取扱説明書

汎用振動計

VM-82

この説明書の構成

この説明書は、汎用振動計 VM-82 の機能、操作方法などについて説明しています。他の機器とともに測定システムを組んだ場合の他の機器の操作については、必ず当該機器の説明書をお読みください。また、次ページ以降に、安全に関わる注意事項が記載されています。必ずお読みください。

この説明書は次の各章で構成されています。

概要

本器の概要を説明しています。また、ブロックダイヤグラムも記載しています。

各部の名称と機能

各パネルにあるスイッチ、端子などの名称と機能を簡単に説明しています。

画面の説明

正面パネルにある液晶表示器について説明しています。

準備

電池の装着、コードの接続、および圧電式加速度ピックアップの取り付けについて説明しています。

設定

時刻および感度の設定について説明しています。

測定

測定についての基本的な説明をしています。

シリアルインタフェース

本器とコンピュータとのデータのやり取りについて説明しています。

参考資料

フィルタの周波数特性と、入力端子の結線図を記載しています。

別売品の扱い

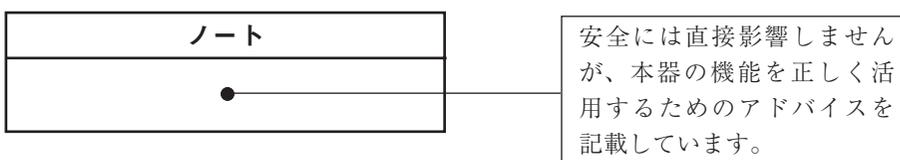
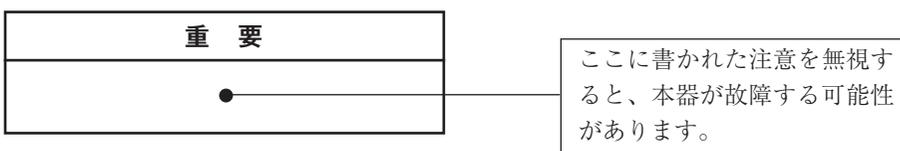
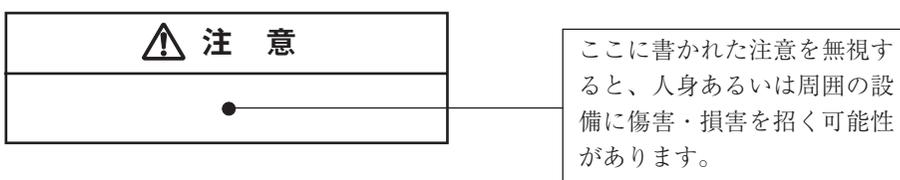
別売のACアダプタ、プリンタおよびコンピュータとの接続方法を説明しています。

仕様

本器の仕様を記載しています。

＊ 本書中の会社名、商品名は、一般的に各社の登録商標または商標です。

安全にお使いいただくために

この説明書の中では、事故防止上必要と思われる部分に、下記のような表示をして注意を喚起しています。生命、身体の安全を確保し、本器および周辺の設備などの損害を防止するために必要な事柄です。

取り扱い上の注意

● 機器の操作は必ず取扱説明書に従ってください。
● 本器を落としたり、振動・衝撃を加えないように注意してください。
● 次のような場所で本体を使用したり、保管したりしないでください。
 ○ ちりやほこりの多い場所、水のかかる場所。
 ○ 塩分や硫黄分、化学薬品やガスにより悪影響を受ける恐れのある場所。
 ○ 高温、高湿、(50℃、90%RH 以上)直射日光のあたる場所。
 ○ 衝撃や振動の直接伝わる場所。
● 本器の使用後は次の事項に注意してください。
 ○ 使用後は必ず電源スイッチを切ってください。
 ○ 1 週間以上使用する予定がない場合は、必ず単 3 形乾電池を取り外しておいてください。液もれにより故障の原因となる場合があります。
● 本器を分解、改造しないでください。
● 本器および圧電式加速度ピックアップは必ず 1.5〜2 年に一度定期点検を受けてください。
(感度再校正、工場で実施、有料)
● 本器を外部電源で使用するときは必ず指定の AC アダプタ(NC-34 または NC-98 シリーズ、いずれも別売)をご使用ください。指定以外の AC アダプタを使用すると動作不良や故障の原因となります。
● 液晶表示画面を指やペンなどで押さないでください。表示不良や動作不良の原因となります。
● 万一故障した場合には手を加えずに、販売店または当社サービス窓口(裏表紙参照)までご連絡ください。
● 本器を廃棄する場合は、国および地方自治体の法律・条例に従ってください。

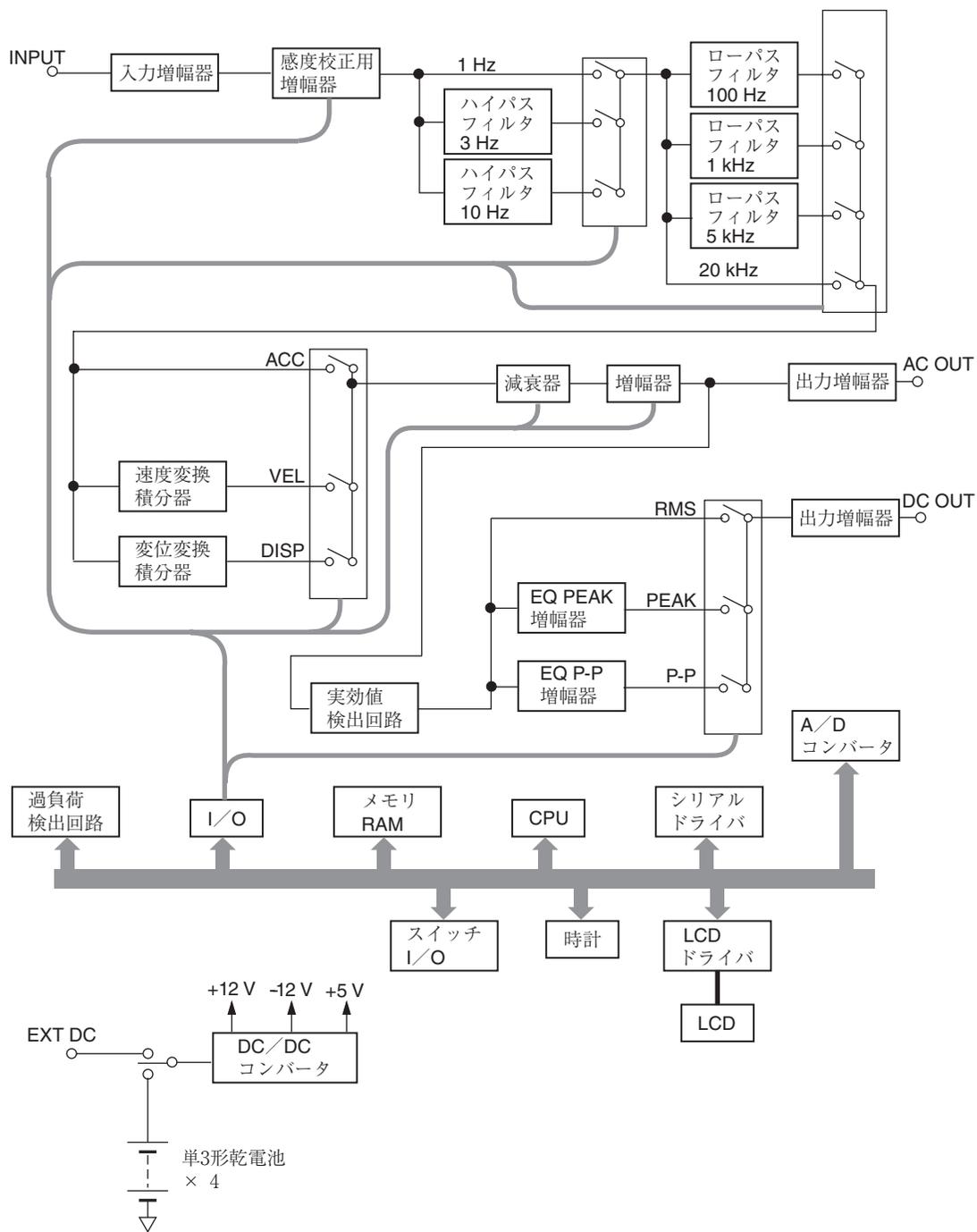
本器は、従来振動加速度の単位として m/s^2 および G の両者を用いてきましたが、G は法定計量単位ではありません。従って法定計量単位のみを採用するよう改良いたしました。

これに伴い、本取扱説明書では、次の改訂を行っております。

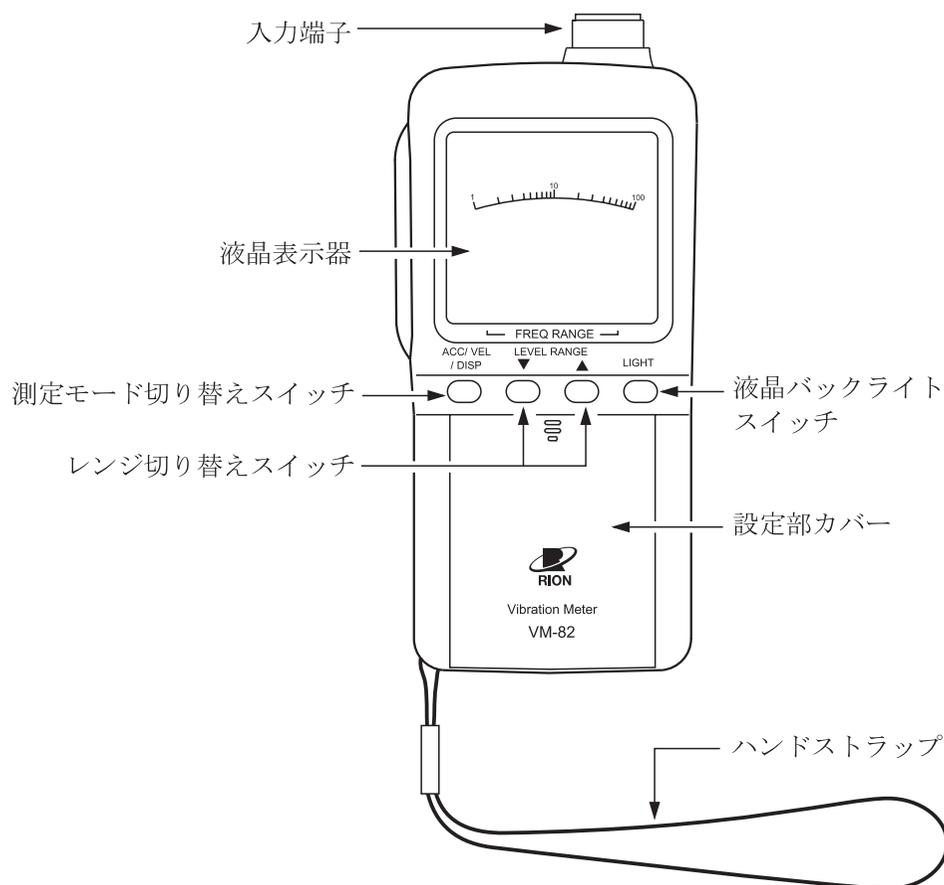
- G に関する記載（G、mV/G、pc/G など） →削除
- ACC1 に関する記載（ACC1、ACC1（G）など） →削除
- ACC2 → ACC

目　次

概　要

本器は、主として回転機械を中心とした産業用機器の保守管理、点検などに用いられる振動計です。
加速度（Acceleration, ACC）、速度（Velocity, VEL）、変位（Displacement, DISP）を適切な周波数範囲で測定し、機械の振動状態を評価します。
大形のディジタル数字表示のほかに、メータに相当するバーグラフの採用で、変動量の把握が容易です。
また、データメモリを内蔵しているので、その記憶データをもとに、コンピュータによる処理も容易に行えます。

VM-82 ブロックダイヤグラム

各部の名称と機能

正面

入力端子

圧電式加速度ピックアップ PV-57A を付属の接続コードで接続する端子です。
プリアンプ VP-26C を用いる場合は直接または延長コード EC-04 を用いて接続します。

液晶表示器

測定値および各種スイッチの設定状態を表示します（12 ページ参照）。

測定モード切り替えスイッチ（ACC／VEL／DISP）

加速度（ACC）、速度（VEL）、変位（DISP）の選択をします。
押す毎に ACC（m/s^2）→ VEL（mm/s）→ DISP（mm）→ ACC（m/s^2）の順に切り替わります。

レンジ切り替えスイッチ（LEVEL RANGE、▼、▲）

測定レンジを選択します。

▲印のボタンを押すとレンジ値の大きい方に移行します。▼印のボタンで小さい方のレンジに移行します。

各測定モードで設定できるレンジは以下の通りです。

付属の圧電式加速度ピックアップ PV-57A
およびピックアップ感度が 1.0～9.9 mV/(m/s^2) (1.0～9.9 pC/(m/s^2))の場合
ACC： 1、10、100、1000 m/s^2
VEL： 10、100、1000 mm/s
DISP：0.1、1、10、100 mm

ピックアップ感度が 0.1～0.99 mV/(m/s^2) (0.1～0.99 pC/(m/s^2))の場合
上記の 10 倍のレンジになります。
ピックアップ感度が 10～99 mV/(m/s^2) (10～99 pC/(m/s^2))の場合上記の 1／10 倍のレンジになります。

液晶バックライトスイッチ（LIGHT）

液晶表示器のバックライトの点灯、消灯をします。押す毎に点灯、消灯を繰り返します。

点灯の状態で、約 30 秒経過すると自動的に消灯します。

設定部カバー

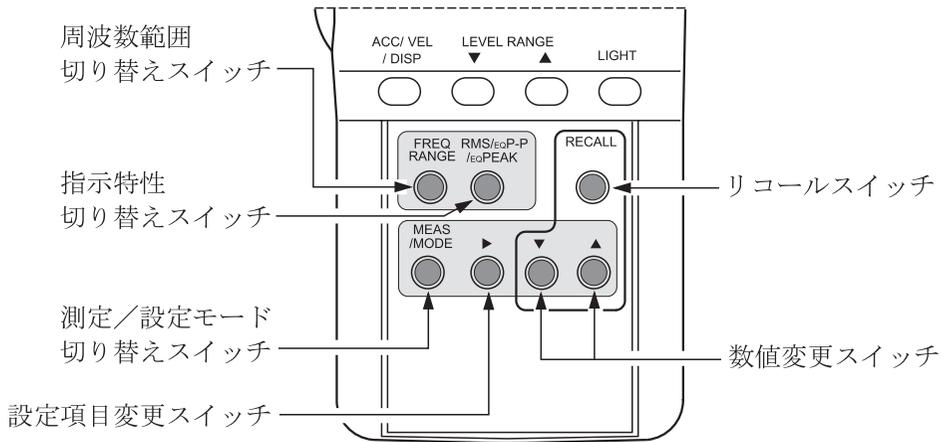
周波数範囲、指示特性、リコールモード、測定、設定モードなどを変更するときに、このカバーを開けて操作をします。

このカバーは下に押し下げて開けます。

ハンドストラップ

落下防止用のハンドストラップです。

本器を手に持って使用するときは、このストラップに手首を通して使用してください。

正面（設定部カバーオープン）

設定部カバーの上部を押しながらカバーを下にスライドさせて開けます。

周波数範囲切り替えスイッチ（FREQ RANGE）

各測定モード毎の測定周波数範囲を選択します。一度設定しておけば、測定モード毎に常に同じ状態で使用できます。

選択可能な周波数範囲は下記の通りです。

ACC： 3 Hz～1 kHz、3 Hz～5 kHz、1 Hz～100 Hz
3 Hz～20 kHz

VEL： 10 Hz～1 kHz、3 Hz～1 kHz

DISP：10 Hz～500 Hz、3 Hz～500 Hz

網掛け文字は工場出荷時の設定値です。

指示特性切り替えスイッチ（RMS、EQ PEAK、EQ P-P）

各測定モード毎の指示特性を選択します。一度設定しておけば、測定モード毎に常に同じ状態で使用できます。

選択可能な指示特性は下記の通りです。

ACC： EQ PEAK、RMS

VEL： RMS、EQ PEAK

DISP：EQ PEAK、EQ P-P、RMS

網掛け文字は工場出荷時の設定値です。

測定、設定モード切り替えスイッチ（MEAS／MODE）

測定状態から一度押すと、時刻およびピックアップ感度の設定変更を行うモードになります。再度押すと測定画面になります。

設定項目変更スイッチ（▶）

時刻などを設定変更する設定モードのとき、項目の変更に使用します。
変更可能な個所が点滅してスイッチを押す毎に下記のように項目が変わります。

→ 年（2009）→ 月日（01-15）→ 時分（12:34）→ 感度（5.1）→

（ ）内の数字は一例です。

測定モードのときは下記のように変更されます。

→ 時分（12:56）→ 年（2009）→ 月日（01-17）→

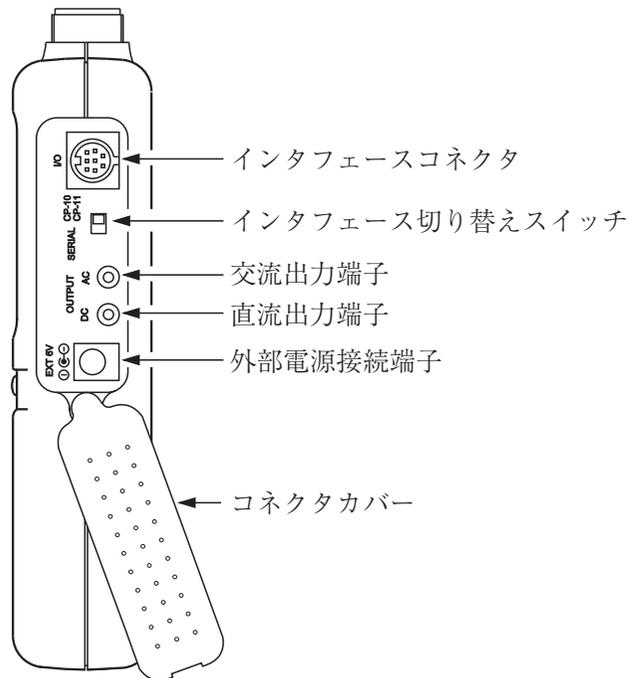
（ ）内の数字は一例です。

リコールスイッチ（RECALL）

保存されたデータを読み出すときに使用します。一度押すとリコールモードになり、表示画面に［RECALL］の文字が表示されます。再度押すと測定モードに変わります。

数値変更スイッチ（▲：アップ、▼：ダウン）

リコールモード：　データアドレスを変更するときに使用します。
時刻設定：　設定数値を変更するときに使用します。
ピックアップ感度：　設定数値を変更するときに使用します。
測定モード：　データアドレスを変更するときに使用します。

右側面

インタフェースコネクタ（I／O）（シリアル通信）

プリンタ DPU-414 もしくは CP-10、CP-11 と接続コード CC-87 で接続します。または接続コード CC-87E でコンピュータと接続します。

インタフェース切り替えスイッチ（SERIAL、CP-10／CP-11）

インタフェースコネクタに接続された機器がプリンタかコンピュータかを切り替えます。

交流出力端子（OUTPUT AC）

交流信号が出力されます。レンジフルスケール１ V

直流出力端子（OUTPUT DC）

直流信号が出力されます。レンジフルスケール１ V

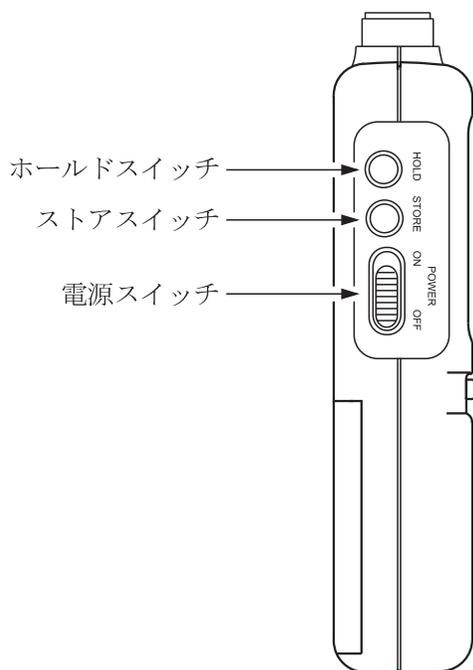
外部電源接続端子（EXT 6V）

ACアダプタNC-34またはNC-98シリーズ（いずれも別売）を接続します。

重　要
指定のACアダプタ以外は接続しないでください。 故障や誤動作の原因となることがあります。

コネクタカバー

ゴム製のカバーです。右側面のコネクタなどを使用するときに前のページの図のように回転してください。

左側面

ホールドスイッチ（HOLD）

画面に表示されているデータを一時的にホールドするときに押します。再度押すと、ホールドは解除されます。

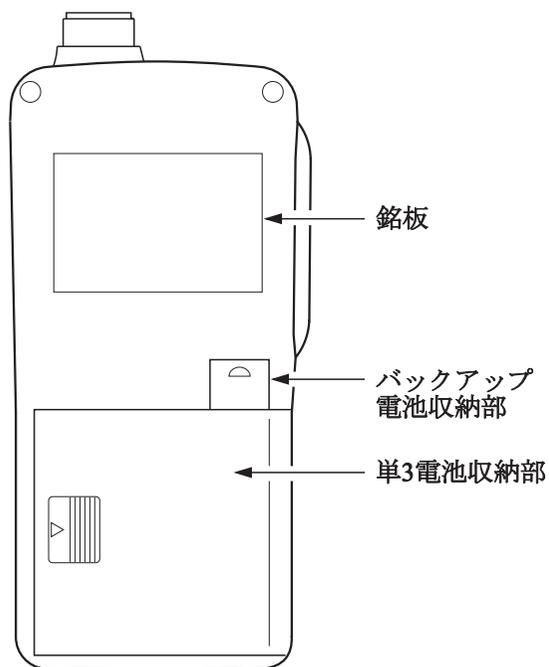
ストアスイッチ（STORE）

表示されているデータを保存するときに押します。

電源スイッチ（POWER ON／OFF）

電源のオン、オフをします。

使用後は必ず[OFF]にしてください。

背面

銘板

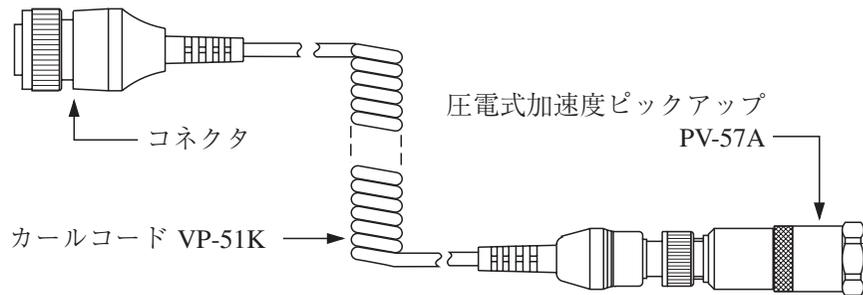
本器の品名、型式、製造番号などの必要項目が記入されています。

バックアップ電池収納部

内蔵時計のバックアップ電池 CR1/3N が 1 本収納されています。

単 3 電池収納部

単 3 形乾電池を 4 本収納します。

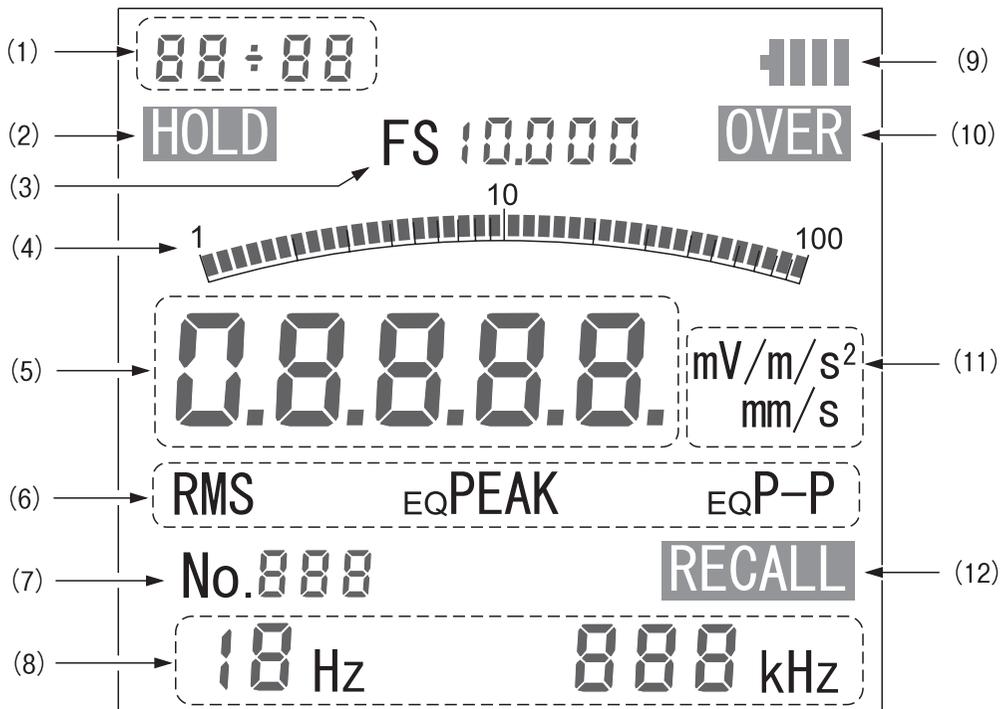
圧電式加速度ピックアップ

コネクタ

VM-82 本体の入力端子に接続します。

圧電式加速度ピックアップ PV-57A

振動を検出して電気信号に変えます。被測定物にネジ止めなどで固定します。
（固定方法は 20～23 ページを参照してください。）

画面の説明

実際に下図のように表示されることはありませんが、全てが表示されたとして説明をします。

表示画面

(1) 年月日時分を表示

西暦年、月日、時分を表示します。

表示例	年	20　09
	月日	01 - 15
	時分	12：34

(2) HOLD 表示

ホールドスイッチを押して測定データをホールドしているときに表示します。

(3) レンジフルスケールの値を表示

最大値は 10000 です。

(4) バーグラフ表示

対数目盛で有効範囲は 40 dB です。(1～100)

(5) 測定値を表示

表示分解能範囲　　001～128　　最大値は 12800

(6) 指示特性を表示

実効値	RMS
等価ピーク値	EQ PEAK
等価 P-P 値	EQ P-P

(7) 保存データのアドレスを表示

表示範囲　No.000 から No.999 まで

(8) 周波数範囲を表示

左側（下限）	右側（上限）
1 Hz	100 Hz
3 Hz	500 Hz
10 Hz	1 kHz
	5 kHz
	20 kHz

(9) 電池残量を表示

4 段階表示です。

この表示が点滅し始めたら正しい測定ができません。新しい電池と交換してください。（17 ページ参照）

(10) OVER 表示

測定中に過負荷が発生した場合に[OVER]の文字を表示します。

(11) 数値表示の単位を表示

加速度（ACC）：	m/s^2
速度（VEL）：	mm/s
変位（DISP）：	mm
ピックアップ感度：	$mV/(m/s^2)$

(12) RECALL 表示

保存データの読み出し時に[RECALL]の文字を表示します。

準　備

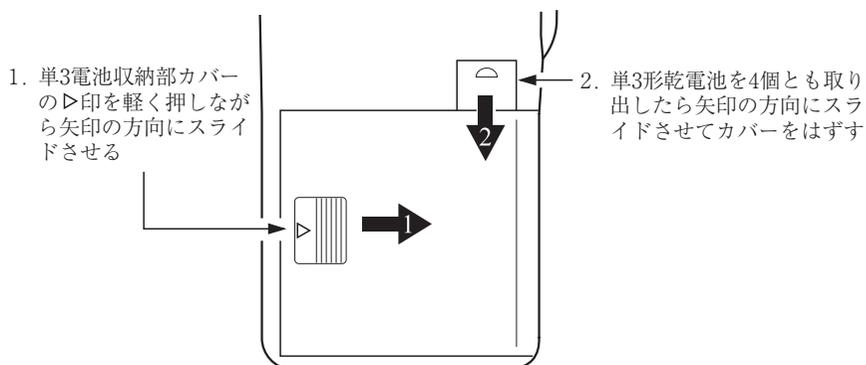
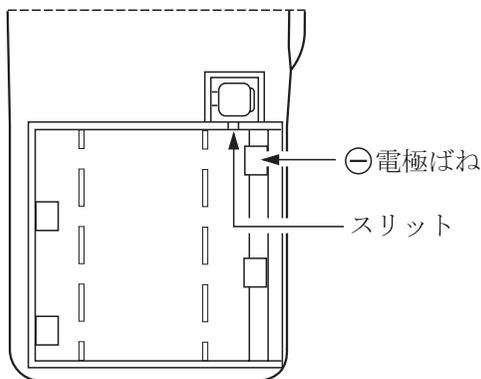
測定を始める前に必要な事柄を記載しています。
電池の装着、コード類の接続などの時は必ず電源スイッチ（POWER）はOFFの位置で行ってください。

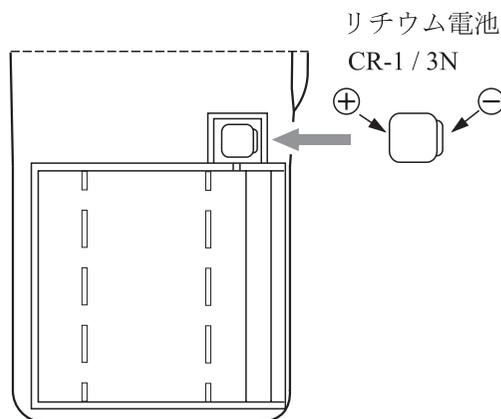
バックアップ電池（リチウム電池）の交換

内蔵時計は、電源を切った後もバックアップ電池（リチウム電池CR-1/3N）で動作します。バックアップ電池は工場出荷時にバックアップ電池収納部に装着されています。
バックアップ電池の寿命は約2年です。1〜1年半を目安に交換してください。

ノート
本体のバージョンが3.0より前のタイプでは、内蔵メモリもバックアップ電池により保護されます。

（交換の手順）

1. 背面の単3電池収納部のカバーをはずします。
2. 単3形乾電池を4本とも取り出します。
3. バックアップ電池収納部のカバーをはずします。

4. 1.2〜1.5 mmの時計ドライバなどをスリットに入れて、リチウム電池の下からこじるようにして電池を取り出します。
   この時、電池が飛び出すので、リチウム電池の収納部を指でふさぎながら外してください。

⚠ 注 意
電池を取り出すとき、電池が飛び出すので顔などを近づけないでください。

5. 新しいリチウム電池を +/- を間違えないように正しく入れてください。
   電池が斜めになっているときはボールペンの後ろ側などで押し込んでください。

6. バックアップ電池収納部のカバーをもとのように取り付けます。
7. 単３形乾電池を＋－の方向を間違えないように正しく入れてください。
   最後に単３乾電池のカバーをします。

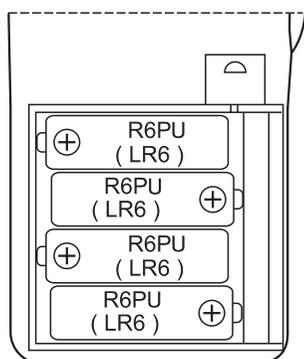
重 要
バックアップ電池の交換は１分以内で行ってください。 本体のバージョンが3.0より前のタイプでは、内蔵メモリもバックアップ電池によって保護されます。１分を超えるとメモリに保存されたデータが失われる場合があります。

電　源

本器は単 3 形乾電池 4 本または AC アダプタ（NC-34 または NC-98 シリーズ、いずれも別売）で動作します。

NC-34：AC 100 V に対応　　　NC-98 シリーズ：AC 100〜240 V に対応

乾電池の装着

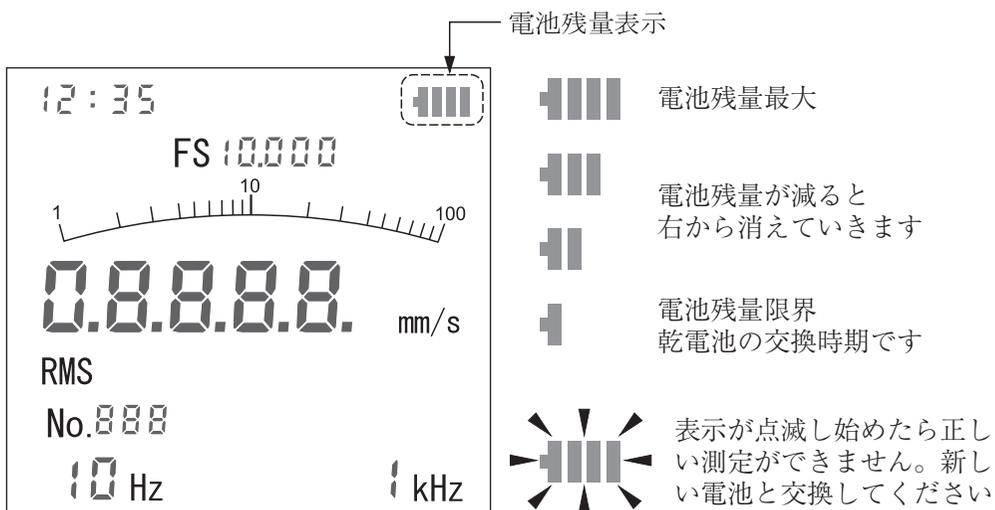
本器を乾電池で使用するときは、下図のように単 3 形乾電池（R6PU または LR6）を 4 本、＋－を間違えないように正しく入れてください。

電池の寿命は使用環境により異なりますが、おおよそ下記のようになります。

常温、バックライト消灯時、通信 OFF、連続使用

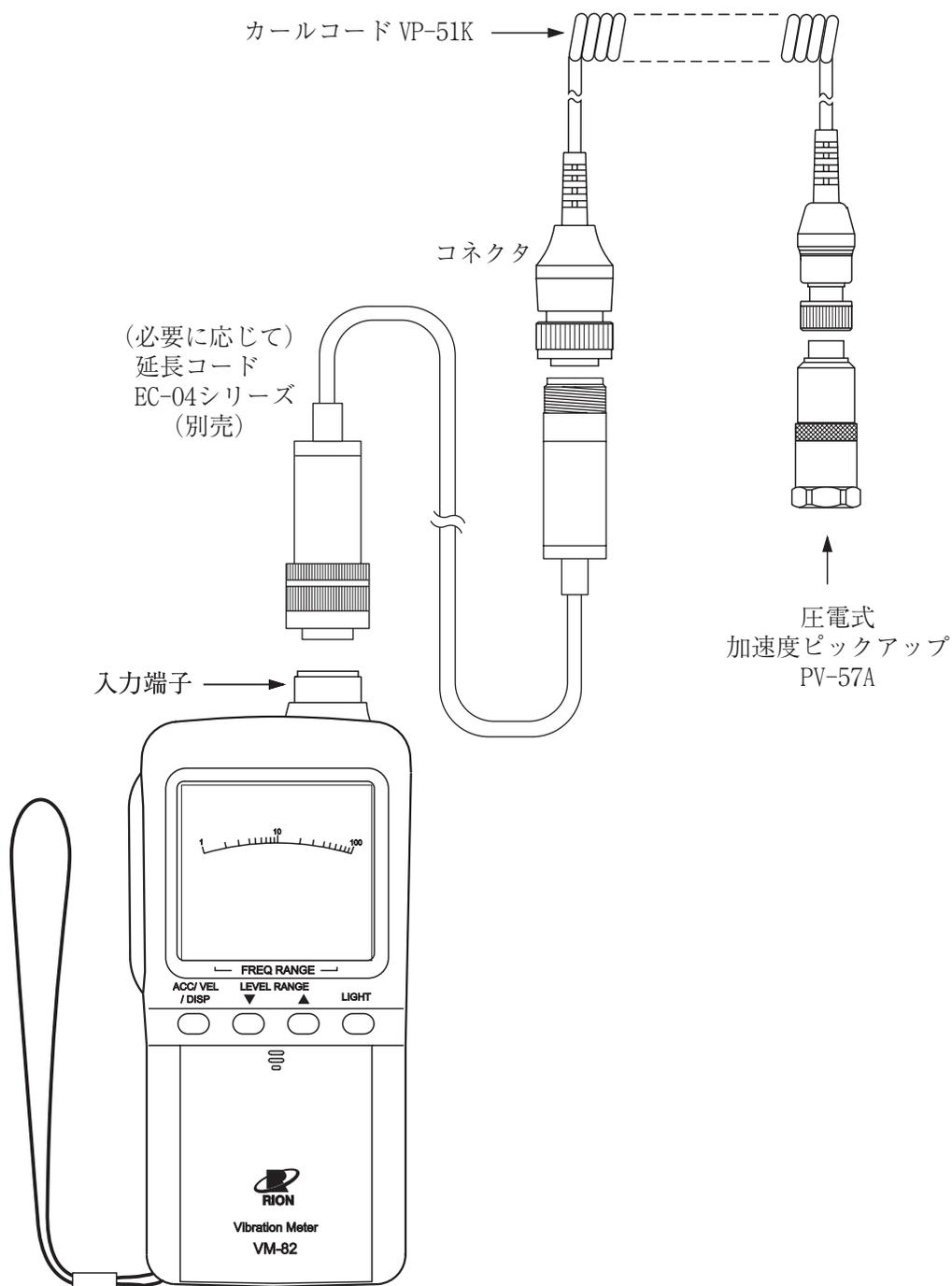
アルカリ乾電池（LR6）：　約 30 時間
マンガン乾電池（R6PU）：約 14 時間

バックライト点灯時：　消費電流は約 1.5 倍になります。
通信ケーブル接続時：　消費電流は約 1.2 倍になります。

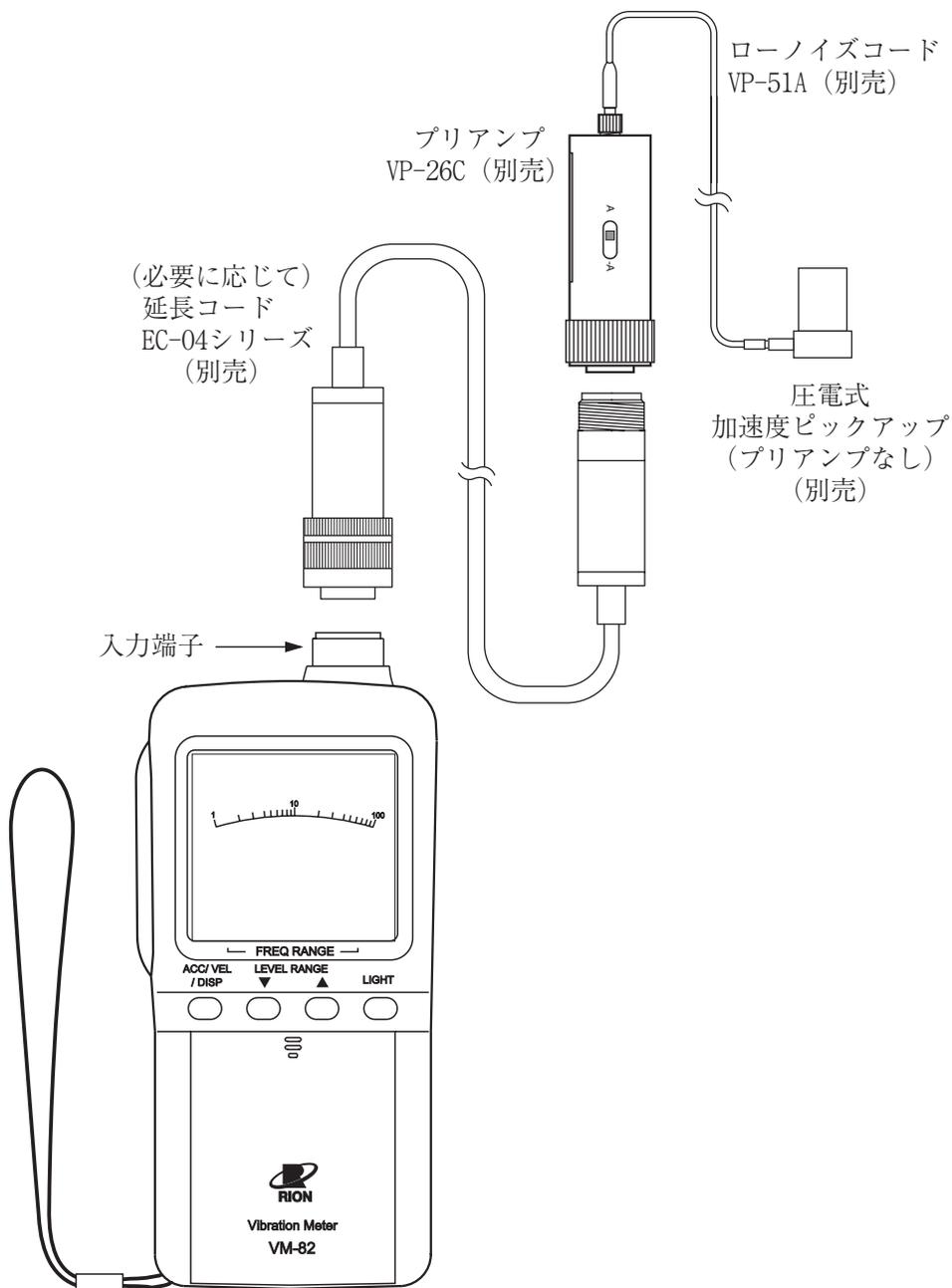
重　要
乾電池の極性「＋」と「－」を間違えないように正しく入れてください。 4 本とも同じ種類の新しい乾電池を入れてください。 異なる種類や、新旧混ぜての使用は故障の原因となります。 使用しないときは、乾電池を取り出しておいてください。

表示画面の右上に乾電池の残容量を示すインジケータが表示されています。

接続コードの接続

付属の圧電式加速度ピックアップ PV-57A を使用する場合

付属のカールコード VP-51K で下図のように本体に接続します。

重　要
接続コードおよび圧電式加速度ピックアップの取り付け・取り外しは必ず本器の電源を切った状態で行ってください。

プリアンプを内蔵しない圧電式加速度ピックアップを使用する場合

別売のローノイズコードVP-51AとプリアンプVP-26Cで下図のように本体に接続します。

圧電式加速度ピックアップの取り付け

圧電式加速度ピックアップの測定対象物への取り付け方法には以下の４つの方法があります。

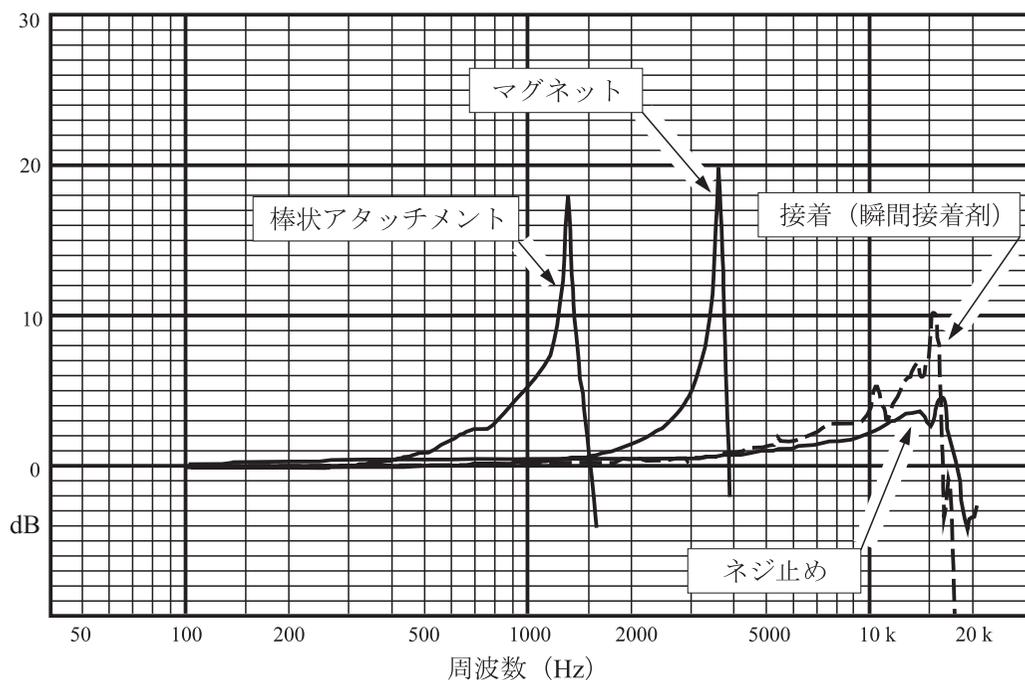
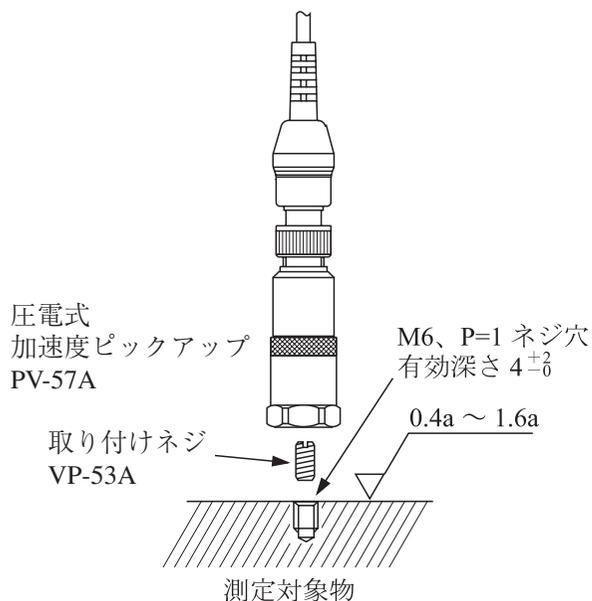
取り付け方法によって接触共振周波数※は大幅に変化します。各取り付け方法の利点と欠点を考慮して適切な取り付けを行ってください。

※ 接触共振周波数

接触共振とは、圧電式加速度ピックアップと測定対象物との接触面が局部的に変形し、一種のばねとして作用するために発生する現象で、このばねとピックアップの質量で構成される振動系の共振現象です。

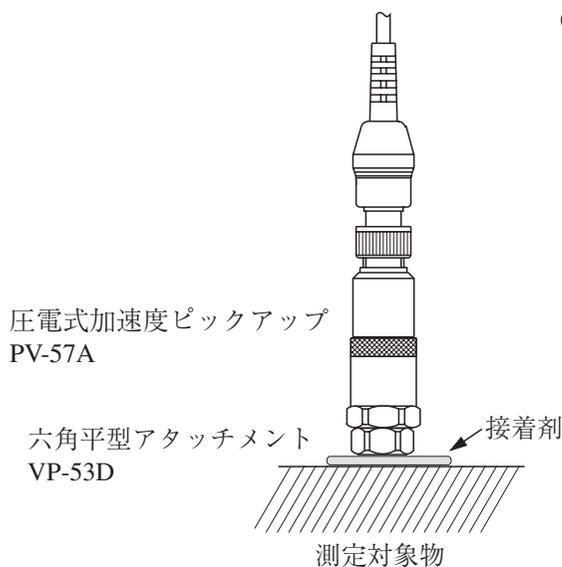
この共振周波数はピックアップの取り付け方法により大きく変化し、このために測定できる周波数範囲の上限が制限されることになります。

下の図は取り付け方法による高域特性の変化を示したものです。従って、ピックアップの適切な取り付け方法を選択するとともに、接触共振の影響を除去するために周波数範囲を選択する必要があります。

圧電式加速度ピックアップの取り付け方法による高域特性の変化の一例を下に示します。

● ネジによる固定

振動特性が最も良好です。

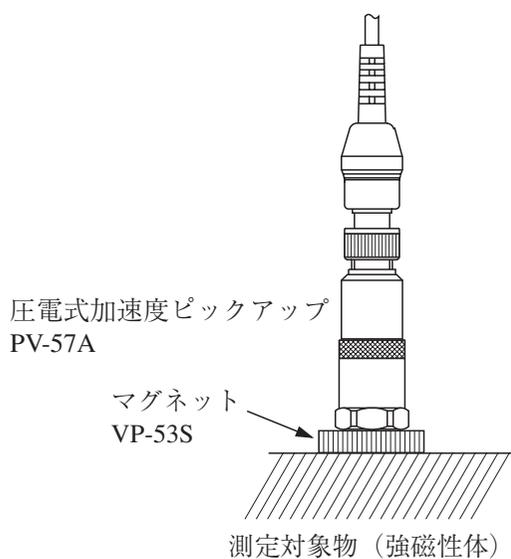
取り付け面の表面は、0.4a〜1.6a に仕上げてください。

圧電式加速度ピックアップ、取り付けネジ、測定対象物との締め付けトルクは 1〜1.5 N・m で締めてください。

● 接着による固定

振動特性はネジによる固定に次いで良好です。

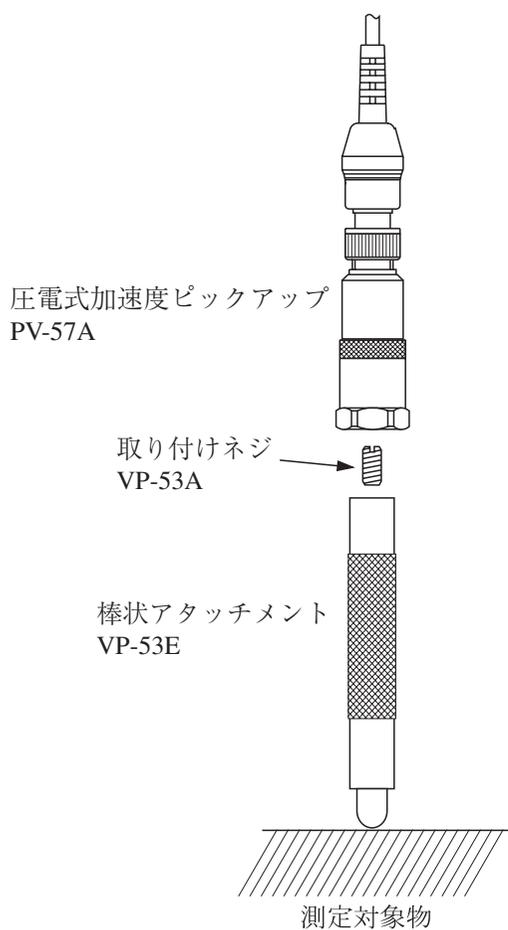
接着剤は、瞬間接着剤、エポキシ系接着剤などが使用できます。測定対象物により選択してください。(接着剤の取扱説明書をご覧ください。)

測定対象物、六角平形アタッチメントの表面のごみや油などをきれいに拭き取って接着してください。

圧電式加速度ピックアップと六角平形アタッチメントとの締め付けトルクは 1〜1.5 N・m で締めてください。

● マグネットによる固定

接触共振周波数がかなり低下するために、中・低振動数領域の測定に限られます。
圧電式加速度ピックアップとマグネットとの締め付けトルクは 1〜1.5 N・m で締めてください。

⚠ 注　意

このマグネットは非常に強力です。(0.8〜1 kG)
測定対象物に着脱するときに怪我をしないように十分に注意してください。
磁気カードなど、磁気によるデータは 50 cm 以上はなしてください。データが破壊される場合があります。

● 棒状アタッチメントによる押し付け

最も簡単な方法ですが、接触共振周波数が非常に低下するので、500 Hz 以上の振動測定はできません。

測定対象物の材質や形状により、ネジ止め、接着、マグネットが使用できない場合に限ります。

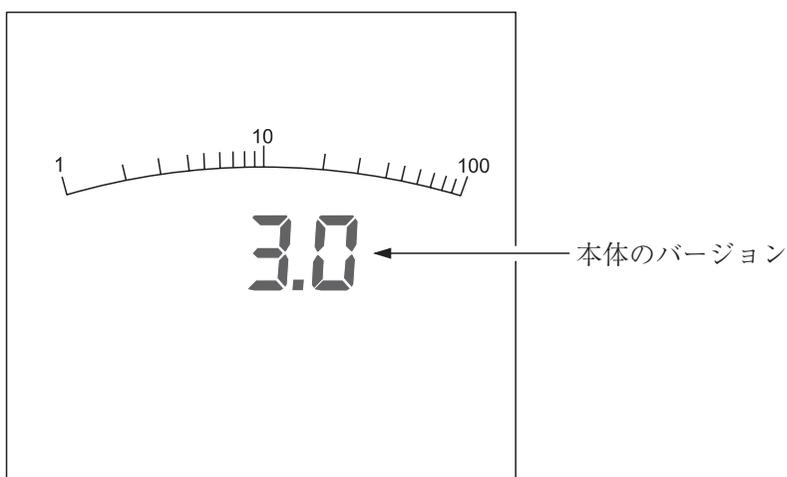
圧電式加速度ピックアップと棒状アタッチメントとの締め付けトルクは1〜1.5 N・m で締めてください。

棒状アタッチメントはアルミ合金（A5052）製です。ネジ部にはグリスなどをごく少量塗って、噛（か）み付きを防いでください。

電源投入とバージョン表示、初期化

左側面にある電源スイッチを「ON」にすると電源が入り、前回電源スイッチを「OFF」にしたときの測定画面で起動します。
前回、[HOLD]や[RECALL]状態または、設定モードの状態で「OFF」にされた場合は、その直前の測定状態で起動します。

バージョン表示

正面設定部内の測定／設定モード切り替えスイッチを押しながら電源を入れると、画面に本体のバージョンが表示されます。

バージョン表示

この状態で何かスイッチを押すと測定画面に移ります。

ノート
この機能は本体のバージョンが 3.0 以降の製品に搭載されています。 それより前のバージョンではこの機能はありません。

初期化

正面設定部内の周波数範囲切り替えスイッチを押しながら電源を入れると、工場出荷時の初期設定（下記）で起動します。

ピックアップ感度：	5.1（付属の PV-57A の感度です）
測定モード：	m/s^2　（ACC）
測定レンジ：	1000 m/s^2
指示特性：	EQPEAK
周波数範囲：	HPF　3 Hz、LPF　1 kHz
アドレス：	000

ノート
この機能は本体のバージョンが 3.0 以降の製品に搭載されています。 それより前のバージョンではこの機能はありません。

設定値の保存について

本器のバージョンが 3.0 以降の製品については、設定値の内部メモリへの保存について以下の変更があります。

	3.0 より前のバージョン	3.0 以降のバージョン
設定値が保存されるタイミング	変更操作終了時に設定値を保存	変更操作終了後 10 秒経過してから設定値を保存
保存される設定値	ピックアップ感度、測定モード、測定レンジ、指示特性、周波数範囲、アドレス	同左
バックアップ電池（リチウム電池）の保護対象	上記設定値および内蔵時計	内蔵時計のみ

重　要
本器のバージョン 3.0 以降の製品では、設定変更後 10 秒以上経過してから電源を OFF にしてください。設定変更後すぐに電源を OFF にすると、変更した設定値が次回の電源投入時に反映されません。

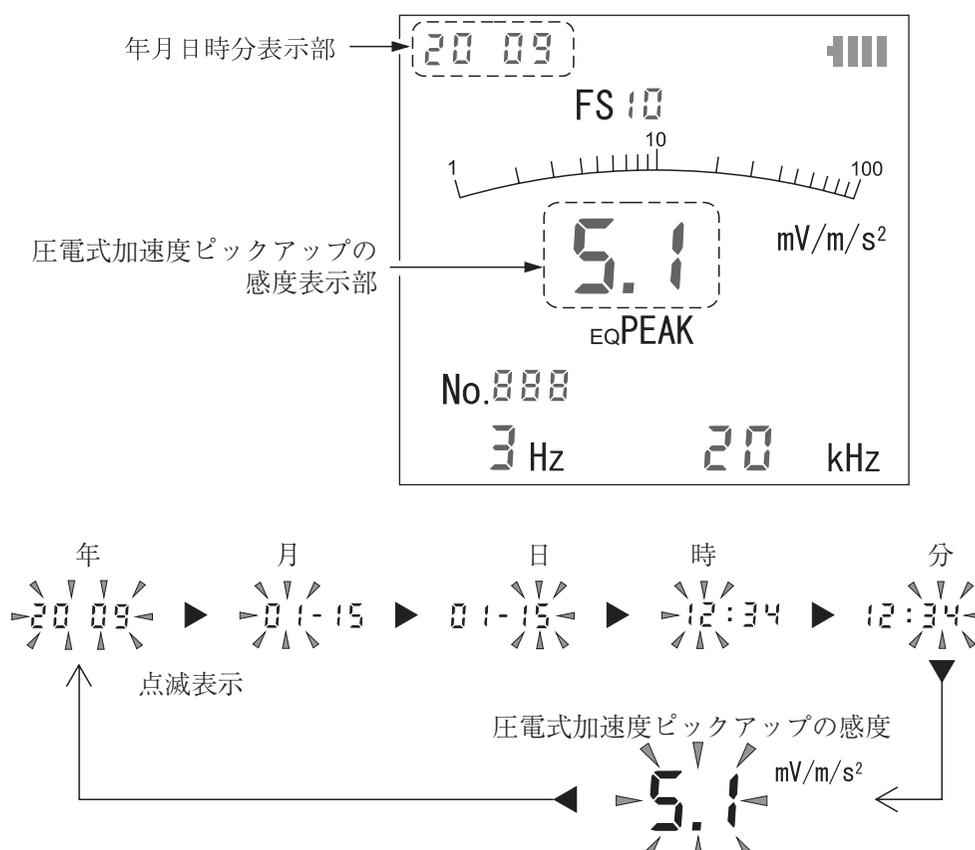
設　定

設定モード

MEAS／MODEスイッチを押す毎に、MEAS（測定画面）とMODE（設定モード画面）とが切り替わります。

年月日時分および感度の設定

設定モード画面では、設定項目変更スイッチ[▶］を押すごとに下記のように、年→月→日→時→分→圧電式加速度ピックアップの感度→年と変わります。

時刻は24時表示です。

点滅している個所が変更できます。数値変更スイッチ[▲］［▼］キーで数値を送ってください。[▲］キーで数値が増え、[▼］キーで減ります。2秒以上押し続けると早送りになります。

圧電式加速度ピックアップの感度の設定

付属の圧電式加速度ピックアップ PV-57A は 5.1 mV/(m/s²)です。

他の型式の圧電式加速度ピックアップを使用する場合は、使用する圧電式加速度ピックアップの感度に設定してください。（使用する圧電式加速度ピックアップの感度校正表をご覧ください。）

1. 前ページの操作で、圧電式加速度ピックアップの感度表示部を点滅させます。

2. 数値変更スイッチ[▲] [▼] キーで数値を送ってください。[▲] キーで数値が増え、[▼]キーで減ります。2 秒以上押し続けると早送りになります。
   表示は 0.10～99 まで下記のように表示します。

表示は	0.10～1.0	までの表示は 0.01 ステップで変化
	1.0～10	までの表示は 0.1 ステップで変化
	10～99	までの表示は 1 ステップで変化します。

（例）

圧電式加速度ピックアップ校正表
Calibration Certificate

型式 Model PV- 85

製造番号 Serial no. XXXXX

電荷感度 Charge sensitivity (80Hz) 5.90 pC/ms⁻²

ピックアップ静電容量 Capacitance 705 pF

横感度比 Transverse sensitivity (30Hz) 1 %

測定温度 Temperature 21 ℃

測定年月 Date 97.01

測定者 Measured by 蓮見

検査責任者 Inspected by 河野

リオン株式会社 RION CO., LTD.

プリアンプ VP-26C を用いる場合は電荷感度の数値を設定します。この例では電荷感度は「5.9」となります。
これはプリアンプが 1 pC の電荷を 1 mV に変換するからです。

$$5.9\ \mathrm{pC}/(\mathrm{m}/\mathrm{s}^2) \times \underbrace{1\ \mathrm{mV}/\mathrm{pC}}_{\text{VP-26C}} = \underbrace{5.9\ \mathrm{mV}/(\mathrm{m}/\mathrm{s}^2)}_{\text{VM-82に入力される値}}$$

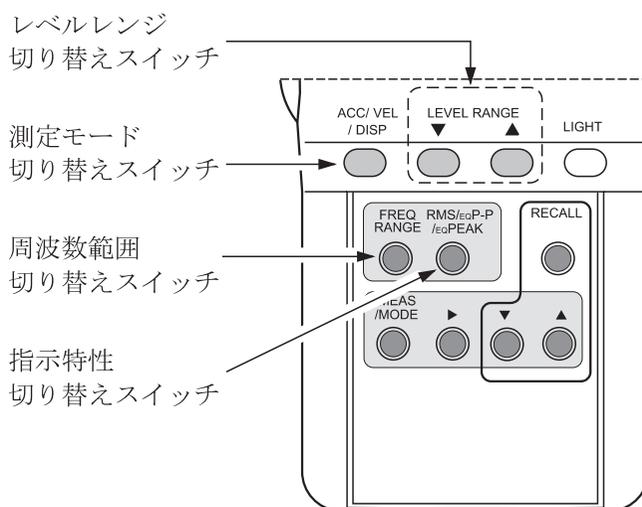
測　定

振動の測定

14〜23 ページの準備が終了したものとして説明します。

1. 本器の電源スイッチを「ON」にします。

2. 測定モード切り替えスイッチで測定モードを選択します。
   初期の設定は下記のようになっています。変更が必要な場合には、「設定」の章（26〜27 ページ）を参照して設定を変更してください。

測定モード	周波数範囲	指示特性
ACC（加速度）　m/s^2	3 Hz〜1 kHz	EQ PEAK
VEL（速度）　mm/s	10 Hz〜1 kHz	RMS
DISP（変位）　mm	10 Hz〜500 kHz	EQ PEAK

3. 設定部のカバーを開けて、周波数範囲と指示特性を設定します。
測定モードとピックアップ感度、レベルレンジ、周波数範囲の関係は下表のようになっています。

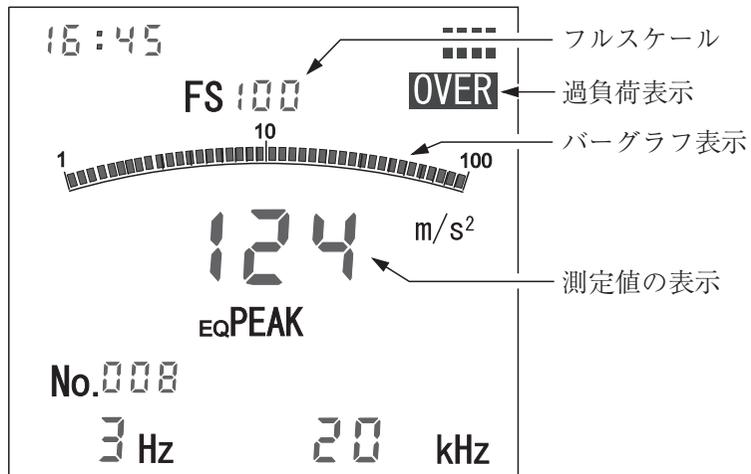
付属の圧電式加速度ピックアップPV-57Aを使用して、ACCで測定する場合、感度は5.1 mV/(m/s^2)なので測定レンジはフルスケール1から1000の間で設定できます。周波数範囲は測定する目的に応じて設定します。

測定モード	ピックアップ感度	測定レンジ	周波数範囲
ACC(m/s^2)　加速度	0.1～0.99	10～10000	3 Hz～1 kHz 3 Hz～5 kHz 3 Hz～20 kHz 1 Hz～100 Hz
	1.0～9.9	1～1000	
	10～99	0.1～100	
VEL(mm/s)　速度	0.1～0.99	100～10000	3 Hz～1 kHz 10 Hz～1 kHz
	1.0～9.9	10～1000	
	10～99	1～100	
DISP(mm)　変位	0.1～0.99	1～1000	3 Hz～500 Hz 10 Hz～500 Hz
	1.0～9.9	0.1～100	
	10～99	0.01～10	

ピックアップの変更により測定範囲を拡大することができます。

〔例〕
付属の圧電式加速度ピックアップPV-57A(5.1 mV/(m/s^2))の10倍の感度のピックアップを使用するとACCの測定レンジは0.1～100になります。

PV-57Aの1／10の感度のピックアップを使用して、「ピックアップ感度」の設定を0.51 mV/(m/s^2)に設定すると測定レンジは10～10000になります。

4. 入力信号が回路内で飽和すると[OVER]と表示されます。
[OVER] の表示が出ないように、レベルレンジ切り替えスイッチでレンジを切り替えて、見やすい表示にしてください。

過負荷表示の例

測定データの保存

表示されている測定データを内部のメモリに保存します。

保存される内容は、バーグラフと電池残量を除く下記のデータです。

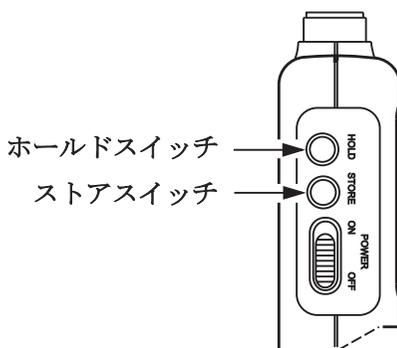
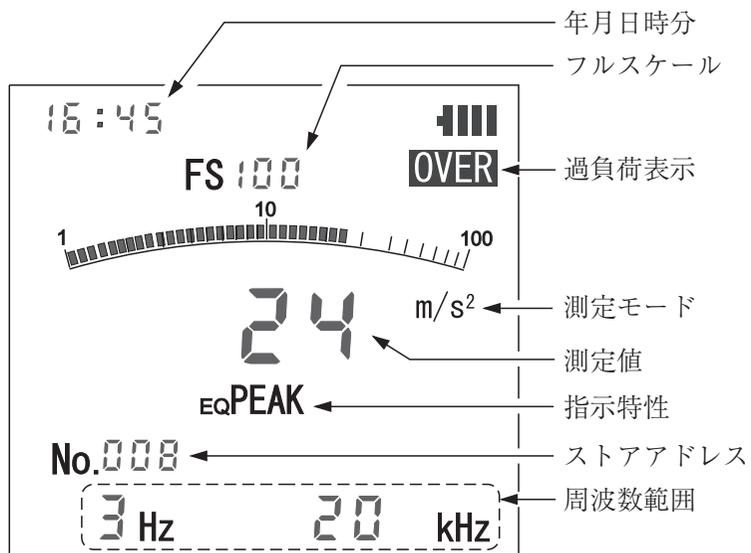
- ○ 年月日時分
- ○ 測定レンジ（フルスケール値）
- ○ 測定値
- ○ 測定モード
- ○ 指示特性
- ○ 周波数範囲
- ○ 過負荷の有無

1. 任意のアドレスにデータを保存する場合は、設定部のカバーを開けて、数値変更スイッチでストアアドレスを設定し、カバーを閉じます。

重　要
すでにデータが保存されているアドレスに対して再度保存すると、新しいデータが上書きされます。

2. ストアスイッチを押して画面に表示されているデータを保存します。
（ホールドスイッチを押して画面に表示されているデータを一時ホールドして保存することもできます。）

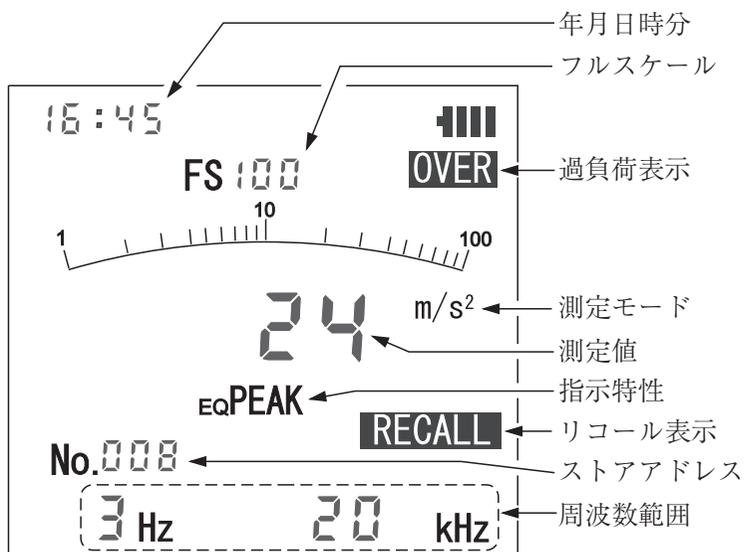
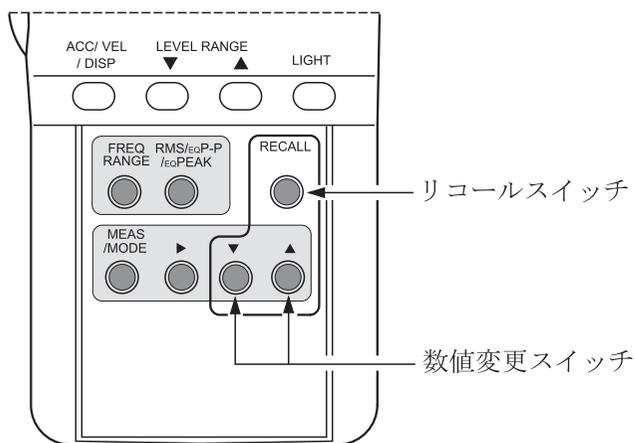
3. ストアスイッチを押すと、瞬間的に表示画面が消えて、データが保存され、ストアアドレスが1つ進みます。
ストアアドレスが999のときストアスイッチを押すと、次のストアアドレスは000になります。

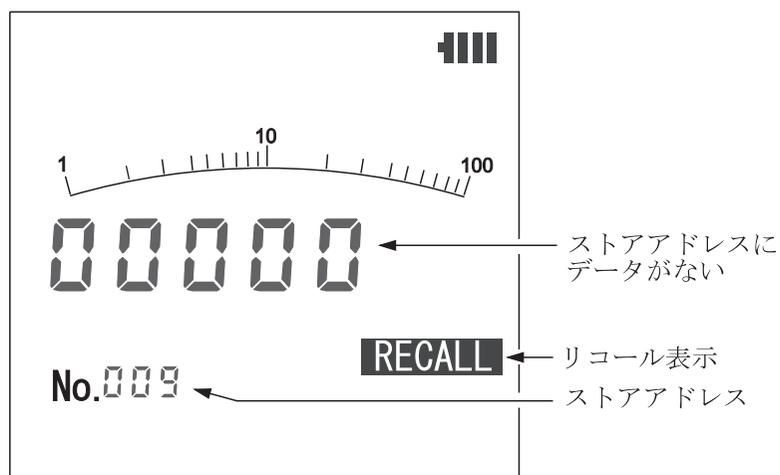
16:45
FS 100
OVER
10
1
100
24
m/s2
EQPEAK
No.008
3 Hz
20 kHz
年月日時分
フルスケール
過負荷表示
測定モード
測定値
指示特性
ストアアドレス
周波数範囲

保存される内容

リコールモード

リコールスイッチを押すと、表示画面に［RECALL］と表示されリコールモードになり、保存されたデータを表示します。再度押すと測定モードになります。

1. 設定部のカバーを開けて、リコールスイッチを押してリコールモードにします。

2. 数値変更スイッチで読み出すストアアドレスを指定します。

リコール画面例

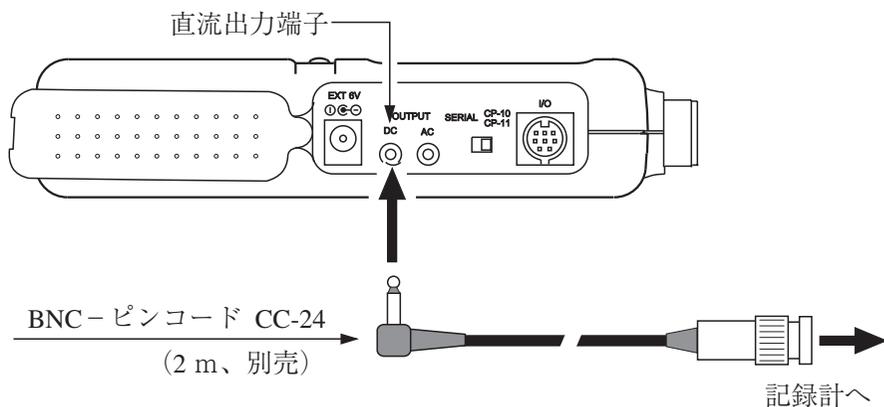
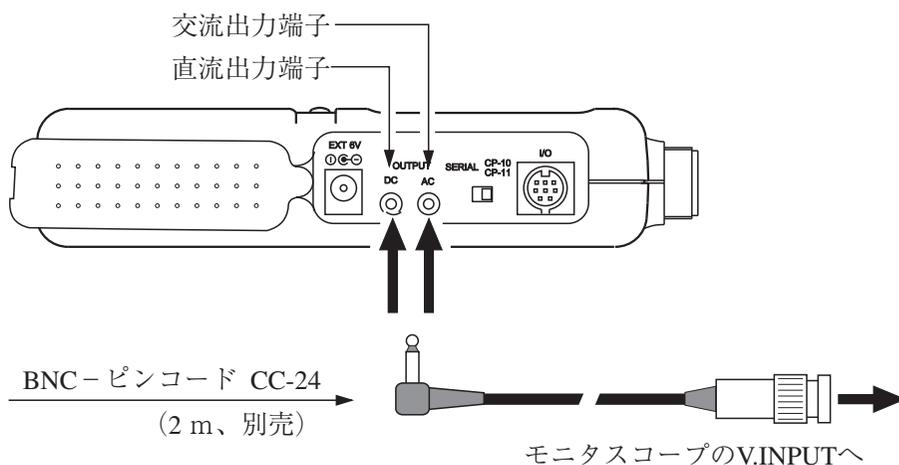
指定したストアアドレスに測定データがない場合には下図のように表示されます。

保存されたデータの消去

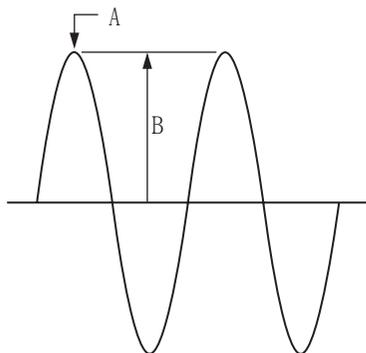
リコールスイッチ（RECALL スイッチ）を押しながら電源を投入すると、保存されたデータがすべて消去されます。消去には 5 秒以上かかり、消去中は画面が消灯します。消去後は測定画面に移行します。

ノート
この機能は本体のバージョンが 3.0 以降の製品に搭載されています。 それより前のバージョンではこの機能はありません。

出力信号の記録

本器の右側面の交流出力端子（OUTPUT AC)、直流出力端子（OUTPUT DC)を用いて出力信号の波形観測・記録をすることができます。
下図のようにBNC－ピンコードCC-24（別売)でモニタスコープや記録計に接続します。

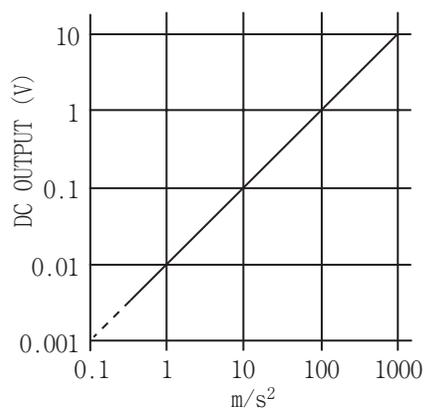
モニタスコープには交流出力端子または直流出力端子と接続します。

AC OUT（交流出力）信号について

右側面の交流出力端子からは、設定された測定モード（加速度 / 速度 / 変位）および HPF、LPF に応じた交流信号が出力されます。
交流信号の振幅は、設定されたレンジと電圧値から求めることができます。

A 点の波形ピーク値 ＝ B（単位 V）× レンジフルスケール
《例》レンジ 10、測定モード m/s^2 の場合

レンジ	B の電圧	ピーク値
10 m/s^2	10 V	100 m/s^2
10 m/s^2	1 V	10 m/s^2
10 m/s^2	0.5 V	5 m/s^2
10 m/s^2	0.1 V	1 m/s^2

DC OUT（直流出力）信号について

右側面の直流出力端子からは、交流出力信号を時定数１秒で実効値変換した直流信号が出力されます。
レンジフルスケール時：1 V
以下表に基づき、設定されたレンジと電圧値から測定値を求めることができます。

《例》レンジ 100、測定モード m/s^2 のとき

シリアルインタフェース

本器にはシリアルインタフェースが内蔵されています。このインタフェースを使用して、コンピュータからのコマンドにより本器の測定条件の設定や測定の制御を行ったり、測定値をコンピュータに転送することができます。
本器とコンピュータとをインタフェースケーブルで接続し、インタフェース切り替えスイッチをSERIAL側に設定するとリモートモードになり、本器のスイッチ入力は無視されます。

伝送方式

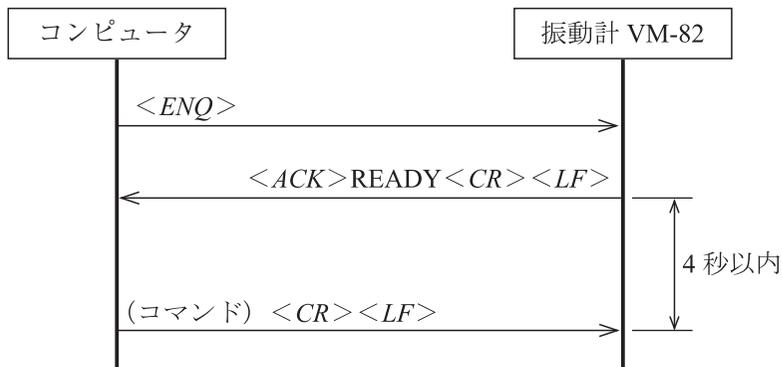
通信方式：	調歩同期、半二重
データビット：	8ビット
ストップビット：	2ビット
パリティ：	なし
通信速度：	4800 bps

伝送手順

コマンドの送信

コンピュータで振動計を制御したり振動計の測定値を読み出すためには、決められたコマンドを振動計に送信しなければなりません。しかし、コンピュータが適当なタイミングでコマンドを送信しても、振動計がそのコマンドを見落とす可能性があります。そのためにデータの送受信を一定の手順にしたがって実行する方法を取っています。

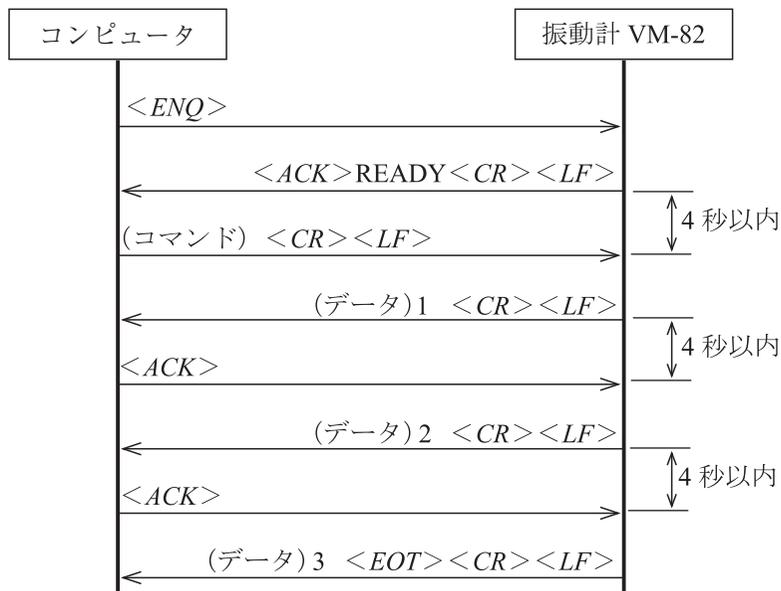
振動計にコマンドを送信する場合は次の手順にしたがっています。

1. 最初にコンピュータから振動計に＜*ENQ*＞を送信します。
2. 振動計は＜*ENQ*＞を受信すると＜*ACK*＞READY＜*CR*＞＜*LF*＞をコンピュータへ返信します。
3. ＜*ACK*＞READY＜*CR*＞＜*LF*＞の返信を確認してから4秒以内にコンピュータからコマンドを送信します。

＜*ENQ*＞： 伝送制御コード　05H（応答要求）
＜*ACK*＞： 伝送制御コード　06H（肯定要求）
＜*CR*＞： 伝送制御コード　0DH（復帰）
＜*LF*＞： 伝送制御コード　0AH（改行）
READY： ASCIIコードによる文字列
（コマンド）： ASCIIコードによる文字列（コマンドとパラメータ）

データの送信

振動計はコマンドの受信を終了すると（＜ *CR* ＞＜ *LF* ＞でコマンドの終了を判定）直ちにコマンドの解釈と実行にとりかかります。コマンドがデータを要求している場合、振動計はそのデータをコンピュータに送信しますが、データの数が多い場合は分割して送信します。分割して送信する場合、1 回分のデータ送信が終わった後の次のデータ送信は、コンピュータが＜ *ACK* ＞を返信するまで実行されません。コンピュータは 1 回分のデータを受信した後、次のデータが必要な場合は、4 秒以内に＜ *ACK* ＞を返信しなければなりません。

データが 1 回で送信できる場合

データ数が多いため、分割して送信する場合（3 回に分けた場合の例）

＜ *EOT* ＞： 伝送制御コード 04H（伝送終了）
（データ）： ASCII コードによる文字列（コマンドで要求されたデータ）

残りデータがない場合は（データ）の後ろに$< EOT >$が付加されます。
コンピュータ側は残りデータの有無を（データ）の後にコード$< EOT >$が有るかどうかで判定します。もし$< EOT >$が無い場合は、$< ACK >$を振動計に送信して残りのデータを受け取ります。
実際にデータが分割されるのは、メモリに保存されたデータを要求した場合です。

エラー処理

振動計とコンピュータとの通信を正しく実行するためには一定の手順が必要ですが、この手順を外れた場合のコンピュータと振動計の対応は以下のようになります。

・ コンピュータから<*ENQ*>を送信したが振動計からの応答がない場合：

　2秒ほど待って、再度<*ENQ*>を送信します。これを5~6回繰り返しても振動計からの応答がない場合には次のことが考えられます。

　・伝送方式が整合していない
　・RS-232-C ケーブルの異常または接触不良
　・振動計の電源が入っていない

・ 振動計からの<*ACK*>READY<*CR*><*LF*>を受信後、コンピュータが4秒以内にコマンドの送信を完了しなかった場合：

　・振動計はコマンド待ちを放棄します。<*ENQ*>の送信からやり直してください。

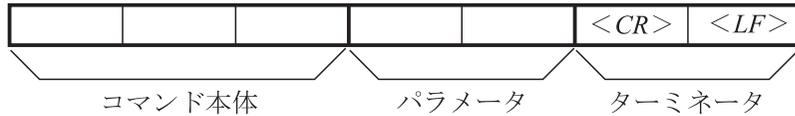
・ コンピュータが、残りのデータを受け取るための<*ACK*>を4秒以内に送信しなかった場合：

　・振動計は残りのデータの送信を放棄します。

・ 誤ったコマンドを送信した場合：

　コンピュータが誤ったコマンド（登録されていないコマンド、パラメータの値が指定範囲外）を送信した場合は、振動計はそのコマンドを無視します。

コマンドのフォーマット

振動計ＶＭ-82で使用するコマンドは3文字（3バイト）のコマンド本体とそれに付属するパラメータで構成されます。パラメータはコマンド本体で指定した機能に対して行う操作をします。

パラメータには次の2種類あります。

- コマンド本体で指定する機能の設定を行うもの
- コマンド本体で指定する機能の設定状態を要求するもの

機能設定の場合は、1〜7文字（1〜7バイト）の数字、設定状態を要求する場合は「？」になります。以下のコマンドの説明では、機能設定を行う場合のパラメータを「n」で示します。また、設定状態を要求するコマンドに対して振動計から出力されるデータを「p」で示します。

重　要
複数のコマンドを同時に送信することはできません。

コマンド一覧

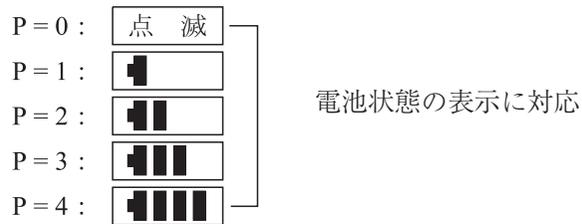
コマンド	機能	参照ページ
BAT ?	電池の状態を要求する	45
DETn	指示特性を設定する	45
DOD ?	測定データを要求する	45
DOF	瞬時値の出力に設定する	46
DOR ?	メモリに保存されているデータを要求する	47
FLTn	周波数範囲を設定する	47
MCL	データメモリをクリアする	47
RNGn	レンジを設定する	48
SNSn	感度を設定する	48
STS ?	設定機能を要求する	49
UNTn	測定モードを設定する	49

コマンドの説明

BAT ?　電池の状態を要求する。

BAT ?に対する振動計の出力データ：p

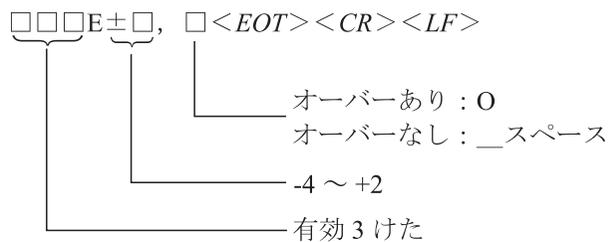
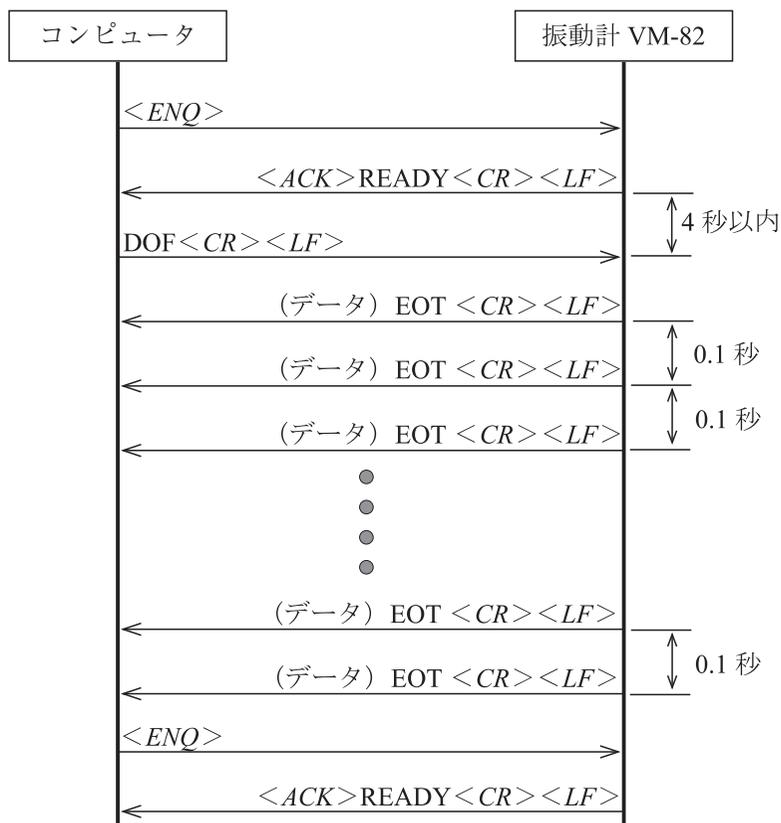
P = 0 : 点　滅
P = 1 :
P = 2 :
P = 3 :
P = 4 :

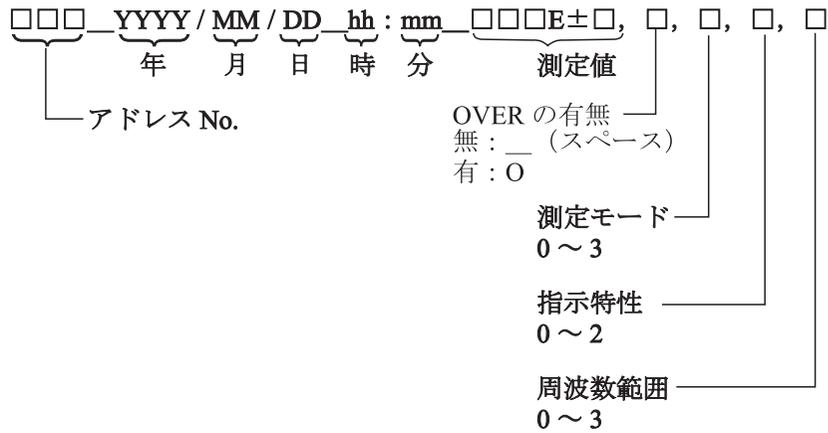
電池状態の表示に対応

DETn　指示特性を設定する。(ID.MODE)

n = 0 : RMS
n = 1 : EQ PEAK
n = 2 : EQ P-P

ACC、VEL では n = 2 は無視

DOD ?　測定データを要求する。

出力データフォーマット

DOF　瞬時値の出力に設定する。

瞬時値を 0.1 秒毎に無手順で出力します。
＜ *ENQ* ＞を受信すると無手順の送信を終了し、通常の送信に戻ります。
出力データフォーマットは DOD ？に同じです。

DOR？　メモリに保存されているデータを要求する。

FLTn　周波数範囲を設定する。

	n = 0	n = 1	n = 2	n = 3
ACC	3 Hz〜1 kHz	3 Hz〜5 kHz	1 Hz〜100 Hz	3 Hz〜20 kHz
VEL	10 Hz〜1 kHz	3 Hz〜1 kHz	――	――
DISP	10 Hz〜500 Hz	3 Hz〜500 Hz	――	――

VEL、DISP で n = 2、n = 3 は無視

MCL　データメモリをクリアする。

アドレスを 000 にする

RNGn　レンジを設定する。

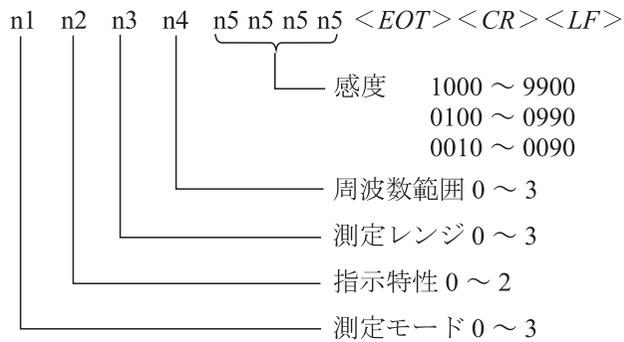
感　度	測定モード	n = 0	n = 1	n = 2	n = 3
0.10～0.99	DISP	1	10	100	1000
	ACC	10	100	1000	10000
	VEL	100	1000	10000	—
1.0～9.9	DISP	0.1	1	10	100
	ACC	1	10	100	1000
	VEL	10	100	1000	—
10～99	DISP	0.01	0.1	1	10
	ACC	0.1	1	10	100
	VEL	1	10	100	—

VEL で n = 3 は n=2 と同じにする

SNSn　感度を設定する。

n = 1000～9900：　10～99
n = 0100～0990：　1.0～9.9
n = 0010～0099：　0.10～0.99

STS ?　　設定状態を要求する。

出力フォーマット

UNTn　　測定モードを設定する。

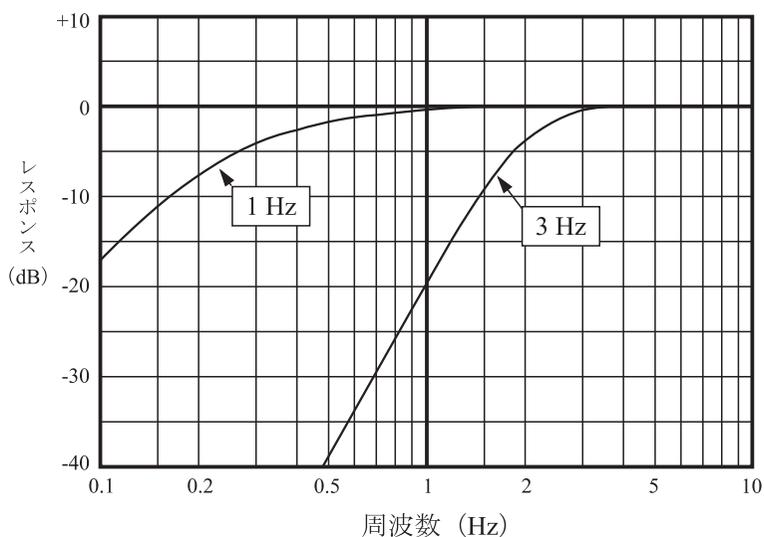
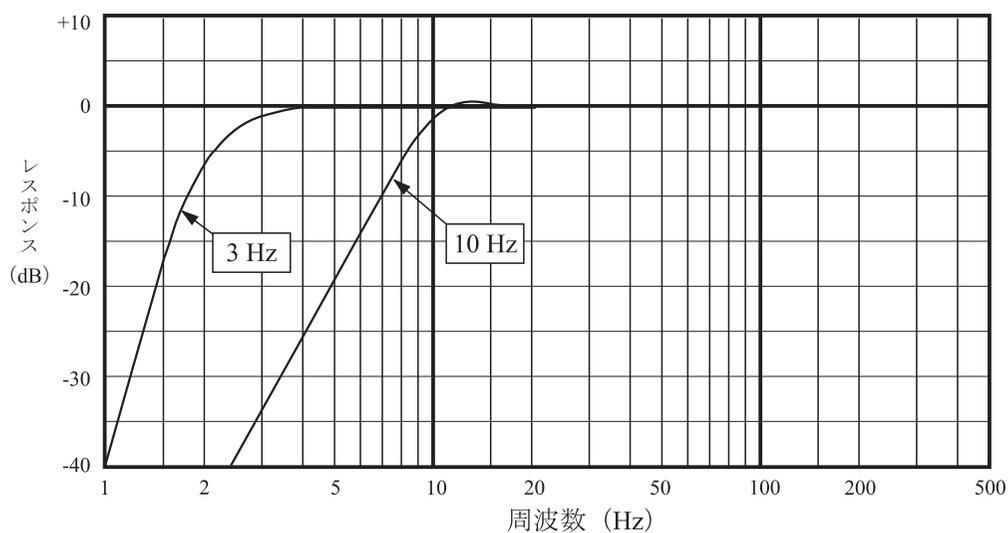
n = 1：　ACC　(m/s^2)

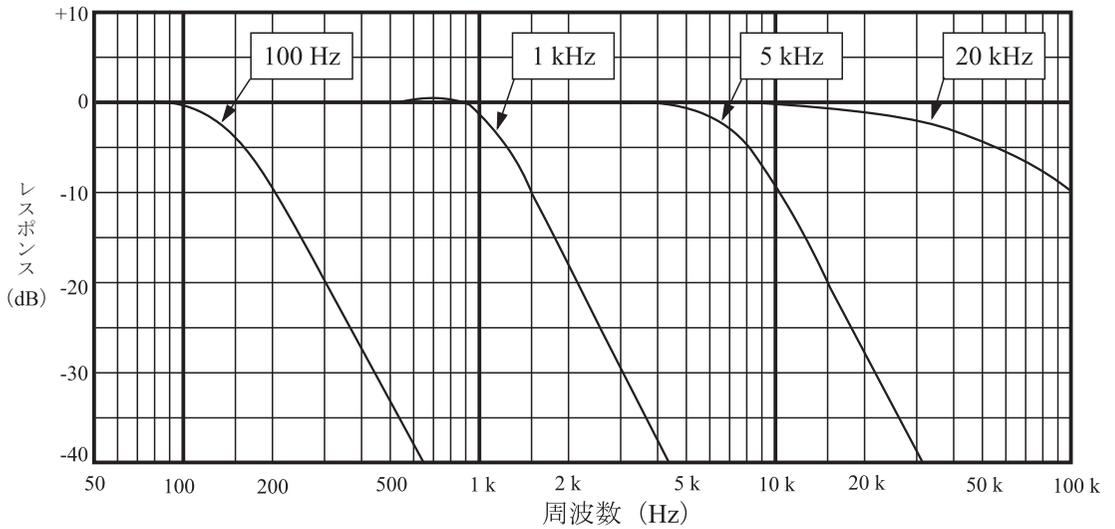
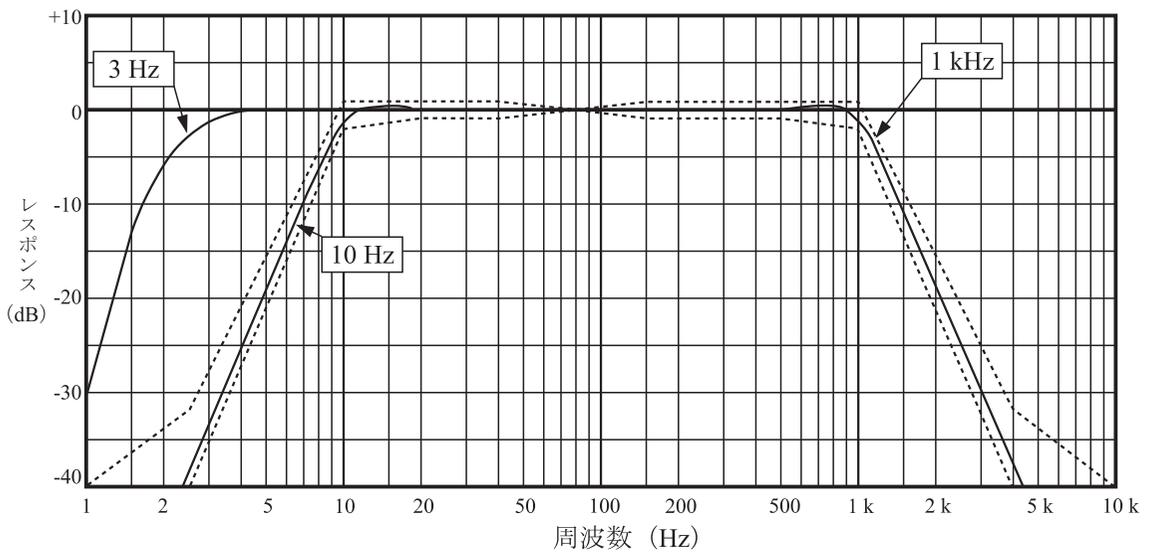
n = 2：　VEL　(mm/s)

n = 3：　DISP　(mm)

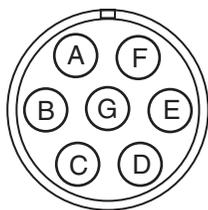
参考資料

ハイパスフィルタ特性

ACC（加速度）HPF 周波数特性

DISP（変位）HPF 周波数特性

ローパスフィルタ特性

ACC（加速度）LPF 周波数特性

VEL（速度）周波数特性

点線内は JIS B 0907:1989 許容範囲を示す

入力端子の結線図

入力端子の結線は下図のようになっています。

A ：+12 V
B ：グランド
C ：信号入力
D ：-12 V
E ：NC
F ：NC
G ：NC

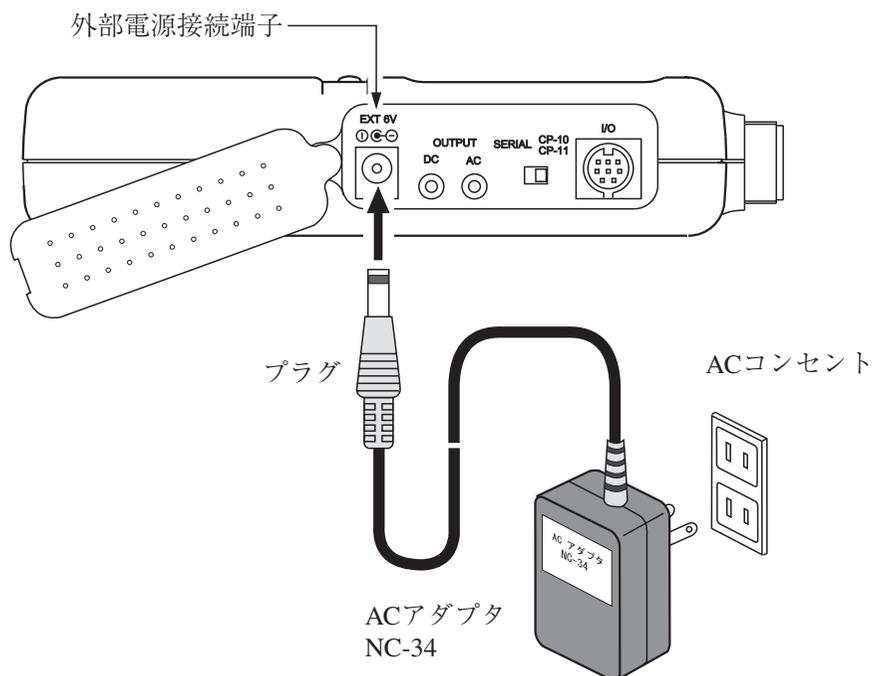
NC： 空き端子
(何も接続しないでください)

別売品の扱い

AC アダプタの使用

本器を AC アダプタ（NC-34 または NC-98 シリーズ、いずれも別売）で使用するときは下図のように接続してください。

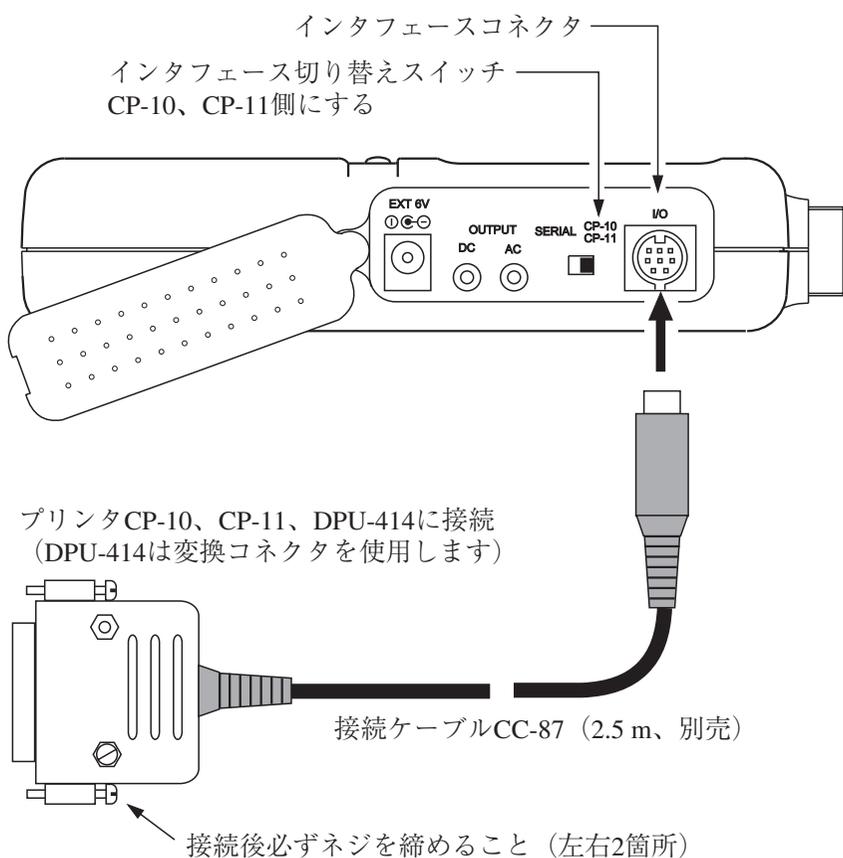
NC-34：　AC 100 V 対応
NC-98 シリーズ：　AC 100〜240 V 対応

重 要
本体の電源スイッチが「OFF」になっていることを確認してから AC アダプタを接続してください。

⚠ 注 意
AC アダプタは必ず指定のものを使用してください。他の AC アダプタを使用すると、誤動作や故障の原因となることがあります。 AC アダプタの使用中は、コードはまるめたり束ねたりしないでください。 AC アダプタやコードを紙や布で覆わないでください。放熱が妨げられて危険です。 使用後は必ずACアダプタをコンセントからぬいてください。

プリンタとの接続

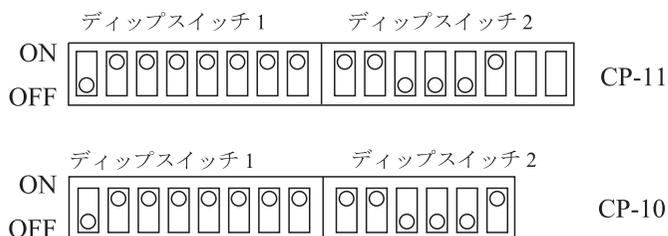
本器とプリンタを接続するときは、接続ケーブルCC-87（別売）で、下図のように接続します。

プリンタはDPU-414（セイコーインスツルメンツ株式会社）、CP-10、CP-11が接続できます。

重 要
接続する前に、本器とプリンタの電源スイッチが切れていることを確認してから接続してください。

印字方法

1. 本器（VM-82）の電源を「OFF」にします。

2. 本器のインタフェース切り替えスイッチが「CP-10、CP-11」側になっていることを確認してください（前ページ参照）。

3. プリンタ CP-10、CP-11 のディップスイッチを下記のように設定します。

4. プリンタの電源スイッチを「ON」にします。

5. プリンタのオン／オフラインスイッチを押してオンライン表示ランプを点灯させます。

6. 本器の電源スイッチを「ON」にします。
   本器の電源を入れたときから印字を開始します。

印字の必要がない場合は、接続ケーブルを外しておいてください。

プリンタ DPU-414（セイコーインスツル株式会社）のディップスイッチの設定は、プリンタ DPU-414 に付属している取扱説明書を参照してください。

プリンタの印字例

プリンタ CP-11 による印字例を下に示します。

下図は VM-82 とプリンタ CP-11 とを接続して、測定しながら印字をした例です。
データは２秒間のサンプルデータの平均値です。
フルスケール以下でＯＶＥＲマーク（＊印）がついているのは、２秒間のサンプル平均の中にフルスケールを超えるデータがあったことを示します。

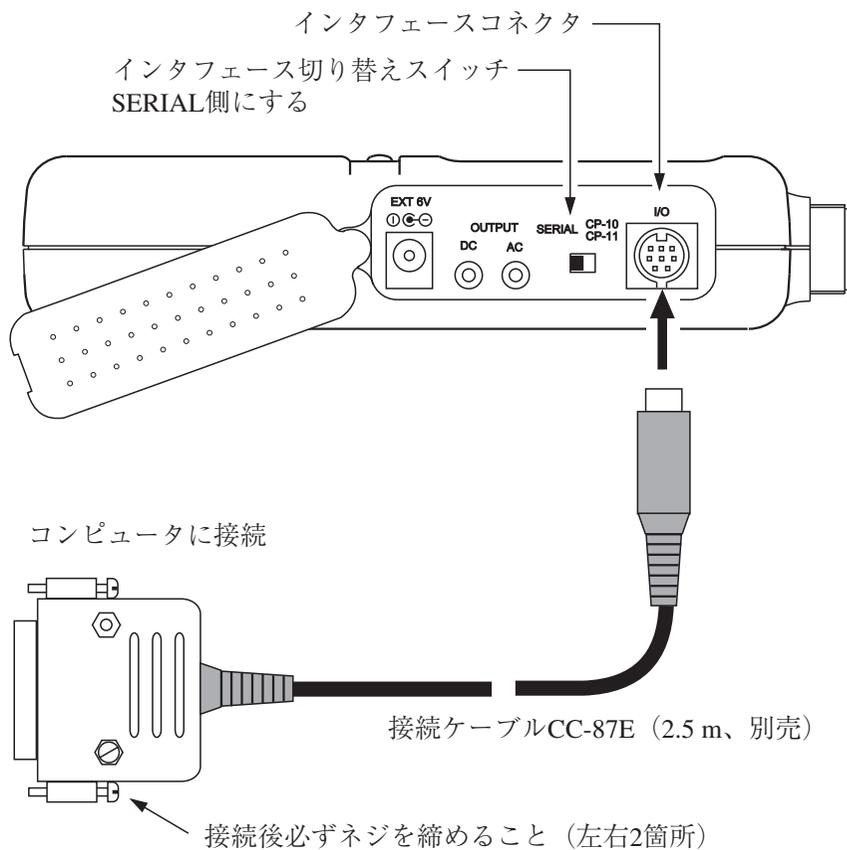
下図はリコールデータの印字例です。

リコールボタンを押したときのアドレス No. から 999 までのアドレスの保存データが印字されます。

リコールデータを印字する場合は、前ページの手順を完了してプリンタが動作しているときに RECALL ボタンを押してください。

コンピュータとの接続

本器とコンピュータとを接続するときは、接続ケーブル CC-87E（別売）で、下図のように接続します。

重　要
接続する前に、本器とコンピュータの電源スイッチが切れていることを確認してから接続してください。

VM-82 管理ソフト VM-82PA1

別売品としてアプリケーションソフトウェア「VM-82 管理ソフト VM-82PA1」が用意されています。

この VM-82 管理ソフトウェアは Microsoft Windows 98SE、2000、XP 上で動作し、コンピュータからのコマンドにより測定条件の設定や制御ができ、測定データや保存データの取り込みが可能になります。
また、測定データや保存データは「CSV 形式ファイル」で保存することができ、市販のアプリケーションソフトウェア（表計算ソフトウェア）で読み取り、編集や作表が可能になります。
当社営業部または販売店にお問い合わせください。

下図は「VM-82 管理ソフト」による測定データの読み込み例です。

測定日時	測定値	RMS	指示特性	レベルレンジ	周波数レンジ	感度	OVER
1999/06/09 17:11	0.5	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.52	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.53	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.55	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.57	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.56	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.56	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.56	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.58	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.56	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.55	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.54	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.53	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.52	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.57	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−
1999/06/09 17:11	0.57	m/s^2	RMS	1	3Hz ～ 20kHz	5.1	−

＊ Microsoft および Windows は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

仕　様

圧電式加速度ピックアップ

	PV-57A（付属品）
構 造	せん断形圧電式加速度ピックアップ（プリアンプ内蔵）
感 度	5.1 mV/（m/s^2）± 3%　　80 Hz、23℃
周波数範囲	1 Hz～5 kHz（± 10 %）
寸法、質量	対辺 17（六角）× 49（mm）　約 45 g

その他の接続可能なピックアップ

PV-55：　直接接続可能。

プリアンプ内蔵で 2 mA 定電流駆動の圧電式加速度ピックアップは、アダプタ UA-07、UA-08 を介して接続可能。

プリアンプを内蔵しない圧電式加速度ピックアップは、プリアンプ VP-26C を介して接続可能。

ピックアップの変更により、微少レベルや大加速度の測定が可能である。

測定範囲（PV-57A を用いた場合）

加速度（ACC）	0.02～200 m/s^2	EQ PEAK	1 Hz～5 kHz
速度（VEL）	0.3～1000 mm/s	RMS	3 Hz～1 kHz
	0.1～1000 mm/s	RMS	10 Hz～1 kHz
変位（DISP）	0.02～100 mm	EQ PEAK	3 Hz～500 Hz
	0.001～100 mm	EQ PEAK	10 Hz～500 Hz

測定範囲の上、下限はピックアップの取り付け方法などにより制限を受ける。

速度、変位の測定範囲の上限は最大入力加速度により制限を受ける。

周波数範囲

加速度（ACC）	3 Hz〜1 kHz、3 Hz〜5 kHz、1 Hz〜100 Hz、3 Hz〜20 kHz、
速度（VEL）	10 Hz〜1 kHz、3 Hz〜1 kHz
変位（DISP）	10 Hz〜500 Hz、3 Hz〜500 Hz

数字はハイパスフィルタまたはローパスフィルタにより、平坦特性より約 10 % の減衰点を示す。ただし変位については 500 Hz は最大入力加速度による制限である。

速度 10 Hz〜1 kHz の電気的特性は、JIS B 0907-1989「回転機械及び往復動機械の振動－振動シビアリティ測定器に関する要求事項」に示される周波数範囲を満足する。

測定レンジ

圧電式加速度ピックアップ PV-57A および

ピックアップ感度 1.0〜9.9 mV/（m/s^2）（1.0〜9.9 pC/（m/s^2））の場合

加速度（ACC m/s^2）	1、10、100、1000
速度（VEL mm/s）	10、100、1000
変位（DISP mm）	0.1、1、10、100

ピックアップ感度 0.1〜0.99 mV/（m/s^2）（0.1〜0.99 pC/（m/s^2））の場合

上記の 10 倍のレンジとなる。

ピックアップ感度 10〜99 mV/（m/s^2）（10〜99 pC/（m/s^2））の場合

上記の 1/10 倍のレンジとなる。

指示特性

加速度	EQ PEAK、RMS
速度	RMS、EQ PEAK
変位	EQ PEAK、EQ p-p、RMS

$\text{EQ PEAK} = \text{RMS} \times \sqrt{2}$　　$\text{EQ p-p} = \text{EQ PEAK} \times 2$

データメモリ　最大 1000 個（000〜999）のデータをマニュアルにより保存可能。保存される内容は、バーグラフと電池残量を除く全表示内容。長期間保存可能（本体のバージョンが 3.0 より前の製品はバックアップ電池による）。

液晶表示器
　測定値表示　表示範囲　001～128
　　100 ms サンプリングの 20 個の算術平均値を 2 秒毎の表示
　バーグラフ　対数目盛　フルスケールの 1～100 %
　指示特性　RMS、EQ PEAK、EQ p-p
　測定モード　m/s^2、mm/s、mm
　周波数範囲　各測定モード毎に設定された範囲を液晶表示器下部に表示
　メモリアドレス　000～999（1000 個）
　電池残量　4 段階表示
　時計表示　年、月、日、時、分
　ピックアップ感度　0.10～0.99、1.0～9.9、10～99 mV/（m/s^2）
　バックライト　LED による
増幅度の校正　ピックアップ感度を設定することにより、各々の感度に見合った増幅度とする。
　設定範囲　0.10～0.99、1.0～9.9、10～99 pC/（m/s^2）（mV/（m/s^2））
過負荷表示　液晶表示器内に［OVER］の文字を表示
出力
　交流出力　レンジフルスケール　1 V
　　出力インピーダンス　約 600 Ω
　直流出力　レンジフルスケール　1 V
　　出力インピーダンス　約 600 Ω
　出力電圧および表示精度（本体電気特性）
　　加速度（ACC）　レンジフルスケール ± 2 %（80 Hz）
　　速度（VEL）　レンジフルスケール ± 3 %（80 Hz）
　　変位（DISP）　レンジフルスケール ± 5 %（80 Hz）
　総合精度（PV-57A と組み合わせた場合）
　　加速度（ACC）　レンジフルスケール ± 5 %（80 Hz）
インタフェース
　シリアルインタフェース
　　データ出力と本器のリモートコントロールを行う。
　プリンタ出力　プリンタ（DPU-414、CP-10、CP-11）に印字データを出力する。
使用温湿度範囲
　圧電式加速度ピックアップ
　　-20～+70 ℃、90%RH 以下
　本体　-10～+50 ℃、90%RH 以下

電源	単3形乾電池4本またはACアダプタ
ACアダプタ	NC-34（別売、AC 100 V対応）
	NC-98シリーズ（別売、AC 100～240 V対応）
消費電流	約55 mA（電源電圧6 V、バックライトOFF、通信OFF）

電池による連続使用時間（常温、バックライトOFF、通信OFF）

アルカリ電池	約30時間
マンガン電池	約14時間

外観寸法、質量	167.5（縦）× 76（横）× 35（厚さ） mm
	約320 g（マンガン電池4本を含む）

付属品

品名	型式	数量
圧電式加速度ピックアップ	PV-57A	1
PV-57A用付属品		
カールコード	VP-51K	1
マグネットアタッチメント	VP-53S	1
丸形棒状アタッチメント	VP-53E	1
六角平形アタッチメント	VP-53D	1
M6ネジ	VP-53A	2
単3形マンガン乾電池	R6PU	4
ソフトケース		1
取扱説明書		1
内容品明細表兼リオン製品保証書		1

別売品

品名	型式
VM-82管理ソフト	VM-82PA1
圧電式加速度ピックアップ	PV-55他各種
振動計用プリアンプ	VP-26C
プリンタ	DPU-414
校正用加振器	VE-10
ACアダプタ	NC-98シリーズ、NC-34シリーズ
7Pマイクロホン延長コード	EC-04（2 m～）
接続コード（D-sub 9ピン：インタフェース用）	CC-87E
接続コード（D-sub 25ピン：プリンタ用）	CC-87
BNC－ピン出力コード	CC-24

35
76
12.5
167.5
155
HOLD
STORE
POWER
ON
OFF
FREQ RANGE
ACC/ VEL / DISP
LEVEL RANGE
▼
▲
LIGHT
RION
Vibration Meter
VM-82

VM-82 外観寸法図　　　単位 mm

PV-57A 外観寸法図　　単位 mm